دانشگاه لرستان
سلسله انتشاراتی ۷۰

آب وهواشناسی پزشکی

چگونه هوا و آب و هوا بر سلامت ما اثر می گذارند

نویسنده: پت توماس
مترجم: دکتر داریوش یاراحمدی
استادیار آب و هواشناسی دانشگاه لرستان

دانشگاه لرستان

آب‌وهواشناسی پزشکی

چگونه هوا و آب و هوا بر سلامت ما اثر می‌گذارند

نویسنده: پت توماس

مترجم: دکتر داریوش یاراحمدی

سرشناسه: توماس، پت، ۱۹۵۹ - م
عنوان و نام پدیدآور: آب و هواشناسی پزشکی/ نویسنده پت توماس؛ مترجم داریوش یاراحمدی.
مشخصات نشر: خرم‌آباد: دانشگاه لرستان، ۱۳۹۲.
مشخصات ظاهری: ۳۱۷ص.
شابک:٦-٠٨-٦٢١٧-٦٠٠-٩٧٨
وضعیت فهرست نویسی: فیپا
یادداشت: عنوان اصلی:Under the weather *how the weather and climate affect our health*
یادداشت: واژه‌نامه.
یادداشت: کتابنامه
یادداشت: نمایه
عنوان دیگر: چگونه هوا و آب هوا بر سلامت ما اثر می‌گذارند.
موضوع: اقلیم شناسی حیاتی
شناسه افزوده: یاراحمدی، داریوش، مترجم
شناسه افزوده: دانشگاه لرستان
رده بندی کنگره: ۱۳۹۲ ۲آ۹ت/QH٥٤٣
رده بندی دیویی: ٥٧٧/٢٢
شماره کتاب شناسی ملی: ٣٢٥٤٣٦٣

آب و هواشناسی پزشکی
تألیف: پت توماس
ترجمه: دکتر داریوش یاراحمدی
ویراستاران علمی: دکتر علیرضا موید کاظمی، دکتر حسن ذولفقاری
ویراستار ادبی: دکتر محمد خسروی شکیب
ناشر: انتشارات دانشگاه لرستان
چاپ و صحافی: انتشارات نویسنده
نوبت چاپ: اول/۱۳۹۲
شمارگان: ۱۰۰۰ جلد
قیمت کتاب: ۱۰۰۰۰ تومان
شابک: ٦-٠٨-٦٢١٧-٦٠٠-٩٧٨

حق چاپ برای ناشر محفوظ است

مقدمه مترجم

هوا (Air) یکی از پنج عنصر ضروری (هـوا، آب، غـذا، گرمـا و نـور) بـرای ادامـه حیات انسان است. انسان در هر روز به حدود ۱٤۰۰۰ لیتر هـوا (۱٤ متـر مکعـب) نیـاز دارد. معمولاً انسان می‌تواند تا ۵ هفته بدون غذا و تا ۵ روز بدون آب زنـده بمانـد، امـا بدون هوا حتی ۵ دقیقه نیز زنده نمی‌ماند. هوا گازی اسـت بـی رنـگ و بـی بـو کـه از عناصری مانند نیتروژن، اکسیژن، هیدروژن، گاز کربنیک، آرگون، نئون، هلیوم، کریپتـون، گزنون و مقداری بخار آب و گاز آمونیاک تشکیل شده است. بخش اعظم حجم هـوا را نیتروژن (٪۷۸) و اکسیژن (٪۲۱) تشکیل می‌دهند و فقط ٪۱ باقیمانده مخلوطی از سـایر گازهاست. این گازها به صورت یک لایه کره زمین را در بر گرفته‌اند. ایـن لایـه گـازی همان جَو یا اتمسفر(Atmosphere) نام دارد که از سطح زمین تا ارتفاع تقریبـی ۱۰۰ کیلومتری کشیده شده است و مانند اقیانوسی زمین را احاطه کرده است. موضـوع مـورد بررسی این کتاب چگونگی تأثیر هوا و آب و هوا بر سلامت انسان است؛ بنـابراین لازم بود بعضی از مواردی را که احتمالاً برای برخی از خوانندگان کتاب ابهام آفـرین اسـت، تشریح کرد. ابتدا به واژه‌های هوا(Weather) و آب و هوا (Climate) می‌پـردازیم و تفاوت آنها را بیان می‌کنیم. هوا وضعیت جَوی یک مکان در کوتاه مـدت اسـت و علـم مطالعه آن هواشناسی(Meteorology) نامیده می‌شـود. دمـا، تـابش، فشـار، سـمت و سرعت باد، رطوبت، میزان ابر، ریزش‌های جَوی، مـه ... عناصـری هسـتند کـه بـا آنهـا

وضعیت هوای یک محل بیان می‌شود. زمانی که پرسش می‌گردد که هوا چگونه است؟ پاسخ‌هایی از قبیل گرم است، سرد است، بارانی است، شرجی است و غیره همه به نوعی در برگیرنده تعریف هوا هستند؛ یعنی همگی به وضعیت کوتاه مدت قسمت‌های تحتانی جو (لایه تروپوسفر) اشاره دارند. لازم به ذکر است که کلیه پدیده‌های هواشناسی اعم از باد، باران، برف، تگرگ... در پایین‌ترین لایه جو که تروپوسفر نامیده می‌شود، رخ می‌دهند. پس از تعریف هوا، واژه آب و هوا را نیز توضیح می‌دهیم. آب و هوا، هوای غالب یک محل در دراز مدت است به عبارت دیگر اگر در طول زمان شرایط هوای خاصی در مکانی به کرات تکرار گردد به آب و هوای آن مکان تبدیل می‌شود. علم مطالعه آب و هوا را آب و هواشناسی(Climatology) می‌نامند. برای تعیین آب و هوای هر محل نیاز به جمع‌آوری داده‌های هوا در مدت طولانی و جمع‌بندی و پردازش آنها است. حال به تفاوت این دو اصطلاح بپردازیم. بر اساس تعریف تفاوت هوا و آب‌وهوا در این است که هوا زمان معین و محدودی (مثلاً یک ساعت، یک روز، یک فصل) را مشخص می‌سازد؛ مثلاً می‌گوییم هوای امروز سرد یا گرم است، زمستان امسال سرد نبود؛ در صورتی که آب‌وهوا وضع عمومی هوا را به طور مطلق و در دراز مدت و بدون توجه به زمان مشخص می‌سازد؛ مثلاً آب و هوای منطقه معتدله گرم‌تر از منطقه قطبی است. برای روشن شدن بحث به اشتباهاتی که در استفاده از این واژه‌ها متداول است اشاره‌ای می‌کنیم. بسیاری از افراد، سایت‌ها، وبلاگ‌ها و حتی تا چند سال پیش رسانه ملی (البته اکنون اصلاح شده است) به جای استفاده از وضعیت هوا از وضعیت آب و هوا استفاده می‌کردند؛ در حالی که آن چه که بیان می‌دارند همان شرایط کوتاه مدت جوی یا هوا است. پس از بیان این توضیحات مقدماتی به بحث اصلی کتاب می‌پردازیم و از عنوان کتاب «آب و هواشناسی پزشکی» شروع می‌کنیم. مطالعه چگونگی تأثیر هوا و آب و هوا بر انسان‌ها از گذشته‌های دور به اسامی مختلفی از قبیل آب و هواشناسی پزشکی، آب و هواشناسی بالینی، آب و

هواشناسی زیستی و هواشناسی زیستی بالینی نامیده شده است. آب و هوا تـأثیر زیـادی بر سلامت جسمی، روانی و رفتار افراد دارد و بخش زیادی از مطالب این کتاب به ایـن اثرات می‌پردازد. بر اساس مطالعات متعدد آب و هواهای متفاوت به طـرق مختلـف بـر سلامت و بیماری ساکنان خود تأثیر می‌گذارنـد. برخـی بیمـاری‌هـا بـه آب و هواهـای خاصی اختصاص دارند. پزشکی مدرن علیرغم میل باطنی خود تا به حال مجبـور شـده است که به تأثیر برخی از هواها و آب و هواهای خاص بر سلامتی اعتراف نماید. بـرای مثال به چند مورد از تأثیرات عناصر آب و هوایی و آب و هواهای متفاوت بـر سـلامت جسمی و روحی انسان‌ها اشاره می‌گردد. از میان عناصـر آب و هـوایی، مـدت زمـان و شدت تابش نور آفتاب تأثیر زیادی بر روی سلامت جسمی و روحی افراد دارد. در اثـر کمبود نور آفتاب اختلالات عاطفی فصلی که نوعی افسردگی بالینی است و در ماه‌هـای زمستان افزایش می‌یابد، ایجاد می‌شود. این مسئله باعث بی حـالی، غمگینـی، از دسـت دادن اشتها و اختلال خواب می‌گردد. اغلب افراد در روزهای ابـری و بـارانی احسـاس افسردگی و ناراحتی می‌کننـد. بـیش از ۵۰۰ هـزار نفـر از مـردم انگلـیس بـه سـندروم اختلالات عاطفی فصلی مبتلا هستند که ابرهای کم ارتفاع و شب‌های طولانی زمسـتانی در ایجاد آن نقش مهمی دارند. در فصل زمسـتان یکـی از بیمـاری‌هـای شـایع در میـان ساکنان شمال اروپا افسردگی است. واقع شدن در معرض نـور خورشـید (بـه انـدازه‌ی کافی) تولید ویتامین D را افزایش می‌دهد و خطر نرمی استخوان را در دوران کودکی و شکستگی‌ها را در بزرگسالی کاهش می‌دهد. این فرایند قلب را تقویت کرده و با کمـک به سم زدایی، سطح ایمنی را افزایش می‌دهد، سطح کلسترول خون را با تسـهیل تبـدیل آن به ویتامین D کاهش می‌دهد و بنابراین از بیماری قلبی جلـوگیری مـی‌کنـد و باعـث کاهش میزان سرطان نیز می‌شود. آفتاب‌گیـری مناسـب همچنـین بـا کمـک بـه گـردش هورمون‌های عصبی مثل سروتونین، سلامتی روحی ما را ارتقا می‌دهد و علایـم آسـم و اختلالات پوستی مثل پسوریازیس را کاهش می‌دهد. در افراد مسن، هوای گرم دل‌پـذیر

است و می‌تواند درد مفاصل را تسکین دهد و بسیاری از ماماها بر این باورند که قرار گرفتن معقول و مختصر در معرض نور خورشید یک راه موثر برای درمان زردی نوزادان است. بر اساس تحقیقات علمی آب و هوا بر روی بیماری میگرن اثر دارد. دانشمندان کشف کردند که هوای سرد، مرطوب و بادی اثرات بدی بر میگرن دارد درحالی‌که هوای پاک، آفتابی و خشک تأثیر خوبی روی بهبود میگرن دارد. بحثمان درباره اثرات آب‌وهوا بر سلامت را با موضوع گرمایش جهانی و تغییر اقلیم را با یک مثال ادامه می‌دهیم. در سال ۲۰۰۸ میلادی بخش روان‌پزشکی بیمارستان سلطنتی کودکان در ملبورن استرالیا پسری ۱۷ ساله را که از نوشیدن آب امتناع می‌کرد، بستری نمود. این نوجوان که از خشکسالی مربوط به گرمایش جهانی نگران بود، تصور می‌کرد در صورت نوشیدن آب، میلیون‌ها نفر جان خود را از دست خواهند داد. پزشکان، پرونده او را اولین مورد «توهم گرمایش جهانی زمین» نام‌گذاری کردند. گرمایش جهانی می‌تواند حتی به صورت غیرمستقیم، تأثیری گسترده‌تر و عمیق‌تر روی سلامت روانی انسان‌ها داشته باشد. پیش‌بینی شده که دمای هوای جهان در طول قرن حاضر به طور متوسط بین ۱ تا ٦ درجه سلسیوس افزایش یابد. بر اساس پیش‌بینی دانشمندان در صورت تداوم روند گرمایش جهانی، یخچال‌های طبیعی ذوب می‌شوند، سطح آب دریاها بالاتر می‌رود، بارندگی‌ها شدت می‌یابند، وقایع آب و هوایی شدید از جمله هاریکان‌ها، خشکسالی‌ها، سیلاب‌ها، گردباد و... افزایش می‌یابند. هواهای شدید یا حدی از قبیل گردبادها، طوفان‌های حاره‌ای و هاریکان‌ها که در انتهای طیف بادهای خشن قرار دارند به روش‌های خیلی مستقیم‌تری بر سلامت انسان اثر گذارند. این بادها ممکن است افراد را از خانه‌هایشان، منابع آب و حرارت، محروم کنند. همچنین طوفان‌های حاره‌ای و هاریکان‌ها با ویرانی و تخریب زیر ساخت‌های بهداشتی قادر به ایجاد مرگ‌های انبوه در اثر شیوع بیماری‌های مسری می‌باشند. بادهای خیلی شدید بسیار استرس‌زا هستند و اثرات فیزیکی گردبادها، طوفان‌های حاره‌ای و هاریکان‌ها را

بر افرادی که در آنها گیر افتاده‌اند می‌توان در افزایش خروجی آدرنال و در نهایت خستگی اندازه‌گیری کرد. محققان اولیه بر این امر اصرار داشته‌اند که طوفان‌های بادی اثری قوی بر روی حواس دارند و ادراکات ما را از قبیل مزه، بو، شنیدن و لمس کردن تغییر می‌دهند. هیئت بین دولتی تغییرات جهانی آب و هوا متعلق به سازمان ملل متحد پیش‌بینی کرده است که تغییرات آب و هوایی تا سال ۲۰۵۰ میلادی ۲۰۰ میلیون آواره زیست‌محیطی بر جای خواهد گذاشت. اثرات هوا و آب‌وهوا بر روی سلامتی انسان را می‌توان از منظر دیگری نیز دید و آن هم آب و هوا درمانی است؛ یعنی استفاده از برخی شرایط هوایی خاص برای درمان بعضی از بیماری‌ها. توصیه می‌شود که بیماران مبتلا به سل و یا بیماری‌های خونی به استراحتگاه‌های کوهستانی فرستاده شوند تا از مقادیر پایین‌تر رطوبت و سطوح بالاتر اوزون موجود در هوا بهره‌مند شوند. استراحتگاه‌های ساحلی که در آنها فشار جو بالا و هوا غنی از سدیم و ید است مکان مطلوبی برای دوره نقاهت و برای درمان مبتلایان به بیماری‌های مزمن از قبیل برونشیت و روماتیسم می‌باشد. حتی امروزه به افراد مبتلا به آسم شدید گاهی توصیه می‌شود که برای کمک به روند بهبودی به مناطقی با آب و هوای خشک و آفتابی‌تر مهاجرت نمایند. مناطق مرتفع نیز دارای مزایایی برای سلامتی هستند و آب و هوا درمانی کوهستانی برای درمان برخی بیماری‌ها توصیه می‌شود.

تمامی موارد مطرح شده در بالا نمونه‌هایی از تأثیرات آب و هوا و هوا بر سلامتی انسان‌ها می‌باشد. کتاب حاضر در هشت فصل تنظیم شده و نویسنده مطالب و اطلاعات با ارزشی درباره ارتباط هوا و آب و هوا و سلامت را ارائه می‌کند. فصل اول به برخی از تعاریف و کلیات مرتبط با عدم جدایی انسان از طبیعت و اثرپذیری انسان از هوا و آب و هوا اختصاص دارد. فصل دوم تأثیرات فصول و چرخه های طبیعی بر انسان و انواع ریتم‌های انسانی را تشریح می‌کند. فصل سوم ضمن تشریح چرخه‌های ماه و خورشید، تأثیرات آنها بر انسان را بیان می‌کند. فصل چهارم به اثرات بادها بر سلامت و

بیماری می‌پردازد. فصل پنجم به اثرات هواهای طوفانی بر ایجاد درد، برخی بیماری‌ها و شرایط روحی و روانی اختصاص دارد. فصل ششم به بررسی تأثیر امواج گرمایی بر بروز برخی بیماری‌ها و همچنین برخی از ناهنجاری‌های روحی و روانی می‌پردازد. در فصل هفتم اثرات سوزهای زمستانی و سرماهای شدید مورد بررسی قرار می‌گیرد. فصل هشتم به مشکلات و بیماری‌های ناشی از زندگی در محیط‌های انسان ساز و مملو از مواد مصنوعی می‌پردازد.

در پایان از تمامی کسانی که در انجام این کار بنده را یاری نمودند کمال سپاس گزاری را دارم. از ویراستاران علمی کتاب جناب آقای دکتر علیرضا موید کاظمی، جناب آقای دکتر حسن ذولفقاری و از ویراستار ادبی کتاب جناب آقای دکتر محمد خسروی شکیب به خاطر بازبینی و کمک در رفع نقایص کتاب کمال تشکر را دارم. از جناب آقای مهندس علیرضا آقایی که زحمت طراحی جلد کتاب و همچنین آقای مهندس علی یاراحمدی که زحمت صفحه آرایی کتاب را به‌عهده داشتند، متشکرم.

داریوش یاراحمدی

تابستان ۱۳۹۲

فهرست مطالب

مقدمه مؤلف: ۱۳

فصل اول: فشارسنج انسانی ۱۷

فصل دوم: فصل‌ها و چرخه‌ها ۴۵

فصل سوم: خورشید و ماه ۶۹

فصل چهارم: وزش باد ۹۷

فصل پنجم: هوای طوفانی ۱۳۳

فصل ششم: موج گرمایی ۱۵۷

فصل هفتم: سوزهای زمستانی ۱۹۹

فصل هشتم: محیط‌های مصنوعی ۲۳۵

کتاب شناسی ۲۷۹

واژه نامه ۲۸۱

نمایه ۳۱۳

مقدمه مؤلف:

سخن خود را با هوا شروع می‌کنیم. در اواخر نوجوانی از لس‌آنجلس که با آب و هوای آن هماهنگ بودم به لندن، جایی که شرایط هوایی آن برای من تازه بود، نقل‌مکان کردم. ورود من در یک شب سرد نوامبر با یک جفت صندل نامناسب و چمدانی پر از لباس‌های نامناسب بود. پس از خروج از پرواز بلافاصله از پله‌های یخی و همچنین از سکوی بیرونی راه‌آهن، چسبیده به فرودگاه گاتویک[1]، به زمین افتادم.

زن و شوهر بسیار محترمی که کفش‌های مناسبی داشتند از زمین بلندم کردند و لباس‌هایم را تمیز نمودند و از من خواستند که اگر کفش مناسب‌تری دارم قبل از ادامه سفر آنها را بپوشم.

تا این زمان من زمستان‌های زیادی را تجربه کرده بودم؛ ولی این اولین باری بود که در معرض سرمایی این‌چنین شدید – هرگز چنین تصوری از یخ و برف نداشتم– قرار می‌گرفتم. بی‌وقفه سکه به داخل اجاق الکتریکی اتاق اجاره‌ای‌ام می‌انداختم. به معنای واقعی کلمه در قلبم به خاطر پیش‌بینی غلطی که برای زندگی آینده‌ام، در چنین بخش نامهربانی از جهان، انجام داده بودم احساس ناامیدی و یاس می‌کردم.

یادگیری انطباق با هوا می‌تواند مشکل باشد، حتی اگر تکامل انسان به ما چیزهای زیادی را آموخته باشد؛ با این وجود ما استاد انطباق هستیم. انسان‌ها انرژی و خلاقیت

[1] Gatwick

قابل‌توجهی در تطبیق و حفاظت از خود در برابر هوا دارند. پناهگاه می‌سازند. مهندسی می‌کنند و لباس فصلی می‌پوشند. خانه‌هایمان را ضد باد و رطوبت می‌سازیم. در فصل زمستان با عایق سازی و حفظ حرارت و در فصل تابستان با روشن کردن خنک‌سازها، هوای سرد را در محیط‌های سرپوشیده ایجاد می‌نماییم. در واقع این میزان توانمندی در انطباق با هوا موجب گشته که ما فراموش کنیم آن چه که نیروی قدرتمندی است و می‌تواند سلامتی ما را تحت تأثیر قرار دهد بیشتر و عمیق‌تر از سردی انگشتان و خشک شدن لب‌ها است.

هر چند ممکن است برخی استدلال کنند همه کارهایی را که برای حفاظت از خود در برابر هوا انجام می‌دهیم ما را در مقابل اثرات آن ایمن می‌سازد، ولی استدلال قانع‌کننده تر دیگری وجود دارد که نشان می‌دهد تمام مظاهر زندگی مدرن، در واقع ما را بیشتر در معرض تغییرات ناگهانی هوا آسیب‌پذیر می‌سازند. خروج از خانه‌ای بسیار گرم در یک روز سرد زمستانی می‌تواند تقریباً به معنای تجربه افت فوری ۱۰ درجه سانتی‌گراد یا ۵۰ درجه فارنهایت باشد؛ شبیه همان تغییر ناگهانی دمایی که مشخص‌شده است خطر ابتلا به نارسایی‌های قلبی- عروقی را در افراد آسیب‌پذیر افزایش می‌دهد.

جدا شدن تدریجی از طبیعت و سبک زندگی مدرن؛ با سیستم‌های تهویه مطبوع، رطوبت و حرارت مرکزی ما را هر چه بیشتر نسبت به تأثیرات زیست محیطی، حساس نموده است. بدن ما بسیاری از سازگاری خود را، که قادر به مقابله با شوک ناشی از تغییر سریع عناصر هوایی بود، از دست داده است. اگر شما سالم و آماده باشید ممکن است شوک را حس نکنید و یا به عنوان مزاحمتی جزئی از آن عبور کنید؛ اما اگر بدن خود را با استرس و یا گذر سن ضعیف نموده‌اید، نتیجه آن می‌تواند طیف وسیعی از اختلالات عاطفی، بیماری و حتی مرگ را در بر گیرد.

بدتر از این، دانشمندان پیش‌بینی می‌کنند که سبقت جویی ما از طبیعت با آزادسازی گازهای گلخانه‌ای و آلودگی محیط زیست، ممکن است در نهایت آسیب‌پذیری ما را

در برابر هوا حتی بیشتر سازد. انتظار می‌رود گرمایش جهانی، احتمال رخداد مخاطرات جوی را در سراسر جهان افزایش دهد و با ایجاد شرایط هوایی افراطی که کمتر قابل پیش‌بینی هستند، سلامت انسان‌ها را بیشتر به خطر اندازد.

به نظر برخی از افراد چنین اظهاراتی ممکن است شارلاتان بازی و یا شکل کهنه‌ای از هواشناسی سیاست زده باشد. اگر هوا واقعاً برای سلامت مهم بود مطمئناً پزشکان و دانشمندان به ما می‌گفتند؟ متأسفانه، مطالعات علمی سنتی، بنا به ماهیت خود، عوامل را به عنوان چیزهای بی‌اهمیتی که انسان نمی‌تواند کنترل نماید، در نظر می‌گیرد. پس جای تعجب نیست که هوا و تنوع آن و گاهی اوقات لطافت آن بر سلامت انسان اثر داشته باشد و به همان نسبتی که میکرب‌ها و نظریه‌های ژنتیکی در ایجاد بسیاری از بیماری‌ها نقش دارند، اثرگذار باشد.

بسیاری از ما در ضمیر ناخودآگاه خویش درکی از اثرات هوا را بر روی خود، احساس می‌کنیم. چرا به راه دور برویم؛ بیشتر ما کسالت خود را ناشی از هوا نمی‌دانیم؟ بسیاری از ما تغییر ناگهانی در سلامتی خود را به تغییر هوا نسبت نمی‌دهیم؟ چیزی که بسیاری از ما درک نمی‌کنیم این است که هوا تا چه میزان سلامتی ما را در کنترل دارد.

رشد روزافزون شواهد علمی، ارتباط هوا و سلامتی را تأیید می‌نماید و نشان می‌دهد که از هر ۳ نفر یکی به هوا حساس است. محققان امروزه به طور فزاینده‌ای در سراسر جهان از پیش‌بینی‌های هوا و آب و هوا به عنوان یک جهت‌یاب، برای پیگیری روندهای سلامت و توسعه اقدامات پیشگیرانه، استفاده می‌نمایند. این رشته علمی نسبتاً جدید، هواشناسی زیستی نامیده می‌شود. در یک مقیاس بسیار بزرگ، هواشناسان زیستی، رابطه بین الگوهای جوی در سراسر جهان و تغییر آب و هوا را با الگوهای سلامت جهانی رصد می‌کنند. در مقیاس کوچک‌تر، به مطالعه اثرات هوا بر روی سلامتی فردی نیز می‌پردازند.

دانشمندان جسوری هستند که با چیدمان این اطلاعات پیچیده در کنار هم به استخراج یافته‌های جذاب، نه تنها در سطح نظریه و فکر؛ بلکه در سطح شهودی و عینی می‌پردازند. بدن ما تعامل عمیقی با محیط زیست طبیعی دارد و نشان می‌دهد که آنها بخشی از طبیعت ما هستند. تاکید می‌گردد که ارگانیسم انسان به محیط اطراف، فوق‌العاده حساس‌تر از آن چیزی است که ما فکر می‌کنیم. طبیعی است که هوا با مخلوطی از نیروهای الکتریسیته، گرما، آب و باد ما را کنترل نماید. با وجود این تلاش برای تعیین این که؛ ما که هستیم؟ چگونه رفتار می‌کنیم؟ وضعیت تأثیرپذیری سلامت ما از محیط زیست چگونه است؟ مشکل است.

بسیاری از ما زمانی در مورد هوا صحبت می‌کنیم که بخواهیم زمان را به خوبی سپری نماییم. اگر این کتاب به اهداف مورد نظرش برسد امید می‌رود که پرچم و نمادی از هوا به عنوان نیروی فعال بر افرازد؛ نیرویی که زندگی‌مان را شکل می‌دهد و می‌تواند از راه‌های غیرمنتظره و عمیق بر ما تأثیر گذارد. از این پس هنگامی که شما به کسی می‌گویید «احتمالاً باران می‌آید»، می‌تواند شروعی برای نوع کاملاً متفاوتی از گفتگو و روش کاملاً متفاوتی از فکر کردن باشد.

پت توماس

فصل اول: فشارسنج انسانی

هر کس که آرزوی پیشرفت و موفقیت در علم پزشکی دارد باید به این مسائل اشراف داشته باشد: اول باید بررسی کند هر فصل ازسال چه تأثیراتی را ایجاد می‌کند؛ فصل‌ها نه تنها مشابه هم نیستند؛ بلکه تفاوت‌های زیادی هم در ماهیت و هم در تغییراتشان وجود دارد... [۱].

این مسئله توصیه‌ی هوشمندانه‌ای از بقراط پایه‌گذار پزشکی مدرن به پزشکان آینده بود. بقراط در کتابش به نام هوا، آب‌ها، مکان‌ها که در حدود ۲۳۰۰ سال پیش نوشته شده است و قبل از اینکه مطالعه علمی جدیدی روی این موضوع انجام شود، بر روی این موضوع کار کرده است. او شاید اولین دانشمندی باشد که به صورت مستند نظریه‌های خود در مورد چگونگی تأثیر هوا بر روی سلامت را بیان کرده است. از زمان شروع عصر انسان بر روی زمین، بشر همیشه در معرض عناصر آب و هوایی بوده است و هیچ‌گاه نتوانسته است خود را به طور کامل از آنها محافظت کند. همانند بیشتر حیوانات، تکامل بدن ما هم در تعامل با شرایط متداول هوایی شکل گرفته است نه در تقابل با آنها. همچنان که نویسنده‌ای به تازگی آورده است: چون ۹۸٪ پوست ما در تماس مستقیم با اقیانوسی از هوا است که ما را احاطه کرده؛ زمانی اجداد ما بدون پوشش، خانه و ابزار بودند؛ پس می‌توان گفت ما تحت حاکمیت جَو هستیم [۲].

تأثیر هوا بر سلامت انسان در بسیاری از سیستم‌های بهداشتی باستان همانند طب سنتی چینی و طب سنتی هندی به جدیت لحاظ شده است. پزشکان هومیوپاتی[1] علاوه بر بسیاری از موارد، هوا را نیز جز عوامل دخیل در بیماری در نظر می‌گیرند و اگر شرایط خاص هوایی، بیماری را بهتر یا بدتر کند بر طبق آن درمان را تعیین می‌کنند. با این وجود اکثر پزشکان عادی (اما نه همه) این نظریه را رد می‌کنند و معتقدند که احتمال سلامتی یا بیماری به طور کامل به دو عامل میکرب و ژنتیک بستگی دارد.

با این حال در برخی از نقاط جهان هنوز هم به طور وسیعی هوا را به عنوان عاملی بسیار تأثیرگذار در سلامتی انسان لحاظ می‌کنند. برای بیش از یک دهه، پزشکان آلمانی برای مدیریت بهتر مسائل مربوط به سلامت عمومی از بولتن‌های روزانه اداره ملی هوا[2] استفاده می‌کردند. به پیروی از این رویه مرکز ملی هوای آمریکا و بریتانیای کبیر نیز در حال حاضر نشریه‌هایی منتشر می‌کنند که سطح آنها بسیار فراتر از این است که مثلاً به افراد مبتلا به تب یونجه در مورد وجود مقادیر زیاد گرده گیاهان در هوا هشدار دهند.

در آمریکا افراد می‌توانند با مراجعه به وب‌سایت آگاهی- سلامتی و ورود به صفحات سلامتی در کانال‌های اینترنتی هوا[3] وضعیت سلامتی خود را بررسی نمایند و به همان شیوه‌ای که اخبار و یا بازار سهام را بررسی می‌کنند احتمال درد و ناراحتی، مشکلات تنفسی، نوسانات خُلقی و تغییرات در توجه و تمرکز و زمان عکس‌العمل خود را نیز پیش‌بینی کنند. زن‌های باردار حتی می‌توانند زمان احتمالی وضع حمل خود را تعیین کنند. این صفحات ماهانه بیشتر از ۱۰۰۰۰۰ نفر بازدیدکننده دارد.

سازمان هواشناسی بریتانیا اخیراً بر اساس تغییرات هوایی، سیستم اعلام هشدار اولیه را ایجاد کرده است که به بیمارستان‌ها در پیش‌بینی تعداد مراجعان برای درمان کمک

---

[1] Homeopathy
[2] Deutscher Wetterdienst
[3] Intellicast.com

می‌کند. این سیستم در مرحله اول تقریباً در پنج بیمارستان و اخیراً هم در ۵۰ بیمارستان دیگر تست شده است[۳].

اگرچه سیستم هنوز در حال تکامل است، ولی مشخص‌شده است که داده‌های جمع آوری شده‌ی آن از قبیل دما، رطوبت و فشار، به همان نسبتی که برای پیش‌بینی بارش قابل استفاده هستند برای پیش‌بینی بیماری‌های فصلی مثل آنفلونزا نیز کاربرد دارند. این داده‌ها، هشدارهای اولیه خوبی را به بیمارستان‌ها و پزشکان خانواده در مورد افزایش بیماری‌های مرتبط به تغییرات هوا، مثل حملات قلبی، سکته‌های مغزی، بیماری‌های تنفسی، بیماری عفونی و شکستگی استخوان ارائه می‌کند.

در یک مورد آزمایشی، بیمارستانی بر اساس گزارش‌های پیش‌بینی هوا،۱۵۰ عمل جراحی اضافی را برای مواردی با درجه اورژانسی پایین انجام داد تا اجازه دهد تخت‌های اضافی برای جراحی‌های ویژه در زمان مورد نظر خالی گردند. جالب است که پیش‌بینی به واقعیت پیوست و اگر این تدبیر نبود به خاطر هجوم بیماران اورژانسی مشکل عظیمی ایجاد می‌شد.

هوا یک نیروی دینامیکی دائمی و همیشه در حال تغییر است و بدن انسان نیز بدون کوچک‌ترین شکی به این تغییرات حساس است. آنچه که دانشمندان سعی دارند امروزه پیدا کنند درجه و فرایند پشت این حساسیت است.

چه چیزی هوا را می‌سازد؟

هرکسی می‌داند هوا چیست. این باران است که گردش و تفریح را خراب می‌کند. خورشید است که یک تعطیلی را فراهم یا از بین می‌برد. برف است که ترافیک را به وجود می‌آورد و یا باد است که موهای شما را به هم می‌زند و گرد و خاک را به چشم شما می‌برد. برای مردم هوا چیزی است که می‌تواند روی جنبه‌های عملی زندگی

روزمره آنها تأثیر بگذارد، اما آنچه تعجب برانگیز است این است که اغلب افراد نمی‌دانند چه چیزی هوا را شکل می‌دهد.

هوا و آب و هوا یکی نیستند (با هم تفاوت دارند). همان‌طور که گفته می‌شود اقلیم یا آب و هوا چیزی است که شما انتظار آن را دارید اما هوا چیزی است که شما آن را دارید. با توجه به تغییرات شرایط جَو، هوا می‌تواند به صورت روز به روز و در بعضی مواقع ساعت به ساعت تعریف شود. آب و هوا میانگینی از این شرایط برای دوره طولانی است. همان‌طور که یک دانشمند گفته است: «گسترش و یا سرکوب دامنه‌ی وسیعی از بیماری‌ها در دست آب و هوا است و در این میان هوا، زمان و شدت و ضعف آنها را کنترل می‌کند.. . بنابراین در مقوله بیماری آب و هوا علت و هوا فرصت را فراهم می‌آورد» [٤].

در چیزی که ما آن را به عنوان هوا تجربه می‌کنیم عوامل زیادی نقش دارند. این عوامل شامل شرایط جوی مثل دما، سرعت باد، رطوبت و بارندگی و همچنین عوامل جغرافیایی مثل ارتفاع، طول و عرض جغرافیایی و زمان شامل روز و سال هستند.

اکثر دانشمندان معتقدند که همه تجربیات ما از هواهای گوناگون در داخل جوی صورت می‌گیرد که از سطح دریا تا بالاتر از ارتفاع ٦٢ مایلی سطح زمین (١٠٠ کیلومتری) گسترده می‌باشد. زندگی بشر در ته این اقیانوس هوا تکامل یافته است که مخلوطی از گازهای متعدد از جمله نیتروژن (٧٨٪)، اکسیژن (٢٠٪)، آرگون (کمتر از ١٪) و گازهای نادر دیگری مثل نئون، هلیوم، کریپتون، هیدروژن، گزنون، اوزون و رادون می‌باشد.

اگرچه ما نمی‌توانیم آن را ببینیم، ولی جَو یک نوع رقص بالهمانند متشکل از چرخه‌های مداوم هوای گرم بالا رونده و هوای سردتر پایین رونده را شکل می‌دهد. این صعودها و نزول‌ها در مقیاس وسیع بر روی اقیانوس‌ها و قاره‌ها و همچنین در مقیاس کوچک‌تر در شهرها و حومه‌ها و در همه جای دنیا صورت می‌پذیرد. مناطق این

هواهای گرم بالا رونده و هواهای سرد پایین رونـده را بـه ترتیـب منـاطق کـم فشـار و پرفشار می‌نامند[۵].

برای استنباط تفاوت بین مناطق کم فشار و پرفشار تصور کنید که هـوا توسـط یـک نی غول پیکر به طرف بالا مکیده می‌شود. در هر کجا که هوای گرم‌تر بـه طـرف بـالای جَو کشیده می‌شود نوعی خلأ در نزدیک سطح زمین به وجود می‌آیـد. ایـن منطقـه کـم فشار است. برعکس وقتی که هوای سردتر و چگال تر به طرف پایین کشیده می‌شود یـا سقوط می‌کند یک منطقه پرفشار به وجود می‌آید.

درحالی‌که هوا در قسمت بالاتر جَو- ٦ تـا ٨ مـایلی یـا ٩/٦ تـا ١١/٢ کیلـومتری بـا سرعت بسیار زیادی حرکت می‌کند و به سرعت جت باد (برای مثال بیش از ۲۰۰ مایـل در ساعت) می‌رسد هر چه به سطح زمین نزدیک‌تر شود به خـاطر اصـطکاک بـا زمـین سرعتش کندتر می‌شود. همچنین باد تمایل دارد از مناطق پرفشار بـه منـاطق کـم فشـار حرکت کند؛ اما چون زمین همواره در حال چرخش است توده‌های عظیم هوایی کـه از خط استوا صعود و به سمت قطب شمال یا جنوب حرکت می‌کننـد تـا در آنجـا نـزول کنند، منحرف می‌شوند. این انحراف به اثر کوریولیس معروف است.

جبهه‌های گرم و سرد

هر گزارش تلویزیونی از وضعیت هوا شامل مقداری اطلاعات در مورد چیزهایی اسـت که به عنوان جبهه‌های گرم و سرد شناخته می‌شوند. زمانی که آنها در جـو بـا هـم برخـورد می‌کنند هوای گرم و هوای سرد فوراً با هم مخلوط نمی‌شوند. این عدم اخـتلاط سـریع بـه خاطر این است که هوا در دماهای مختلف، جرم و وزن متفاوتی دارد.

جبهه‌ها، محل برخورد توده‌های هوای گرم و سرد هستند. نام جبهه‌ها بر اساس چگونگی حرکت توده‌های هوا و اینکه کدام یک به طرف دیگری می‌رود تعیین می‌شود. هرگاه توده هوای گرم به طرف توده هوای سرد حرکت کند اسم این جبهه را جبهه‌ی گرم و برعکس هرگاه توده هوای سرد به طرف توده هوای گرم حرکت نماید آن را جبهه‌ی سرد می‌نامند. توده‌های هوا در محل جبهه اغلب با سرعت زیاد با هم برخورد می‌کنند و تغییرات سریعی در فشار و دما ایجاد می‌کنند. برای اینکه درک درستی از نتایج حاصل از برخورد جبهه‌های گرم و سرد با یکدیگر داشته باشید تصور نمایید یک اتومبیل کوچک با یک کامیون بزرگ تصادف نماید.

جبهه‌ی گرم بر روی لبه خارجی توده هوای گرم تشکیل می‌شود. چون هوای سرد سنگین‌تر و متراکم‌تر از هوای گرم است در زمانی که توده‌ی هوای گرم به طرف توده هوای سرد حرکت می‌کند (جبهه گرم) مجبور می‌شود بر روی هوای سرد بالا رود. این کار آن را به قسمت‌های بالاتر جو می‌کشاند جایی که در آنجا سرد شده و بخار آب آن متراکم می‌شود و ابرها و بارندگی به طور نرمال شکل می‌گیرد. همچنان که هوا شروع به صعود می‌کند فشار جوی و به دنبال آن فشارسنج به تدریج شروع به پایین آمدن می‌کند.

معمولاً جبهه‌های گرم توسط جبهه‌های سرد تعقیب می‌شوند. وقتی که توده هوای سرد و متراکم از پشت به توده‌ی هوای گرم برخورد می‌کند (جبهه‌ی سرد) به شدت و به تندی هوای گرم را به طرف بالا می‌فرستد. وقتی این اتفاق می‌افتد فشارسنج که پیش از این کم کم پایین می‌آمد (در نتیجه عبور جبهه گرم) به تندی و به شدت افت می‌کند. سرد شدن سریع هوای در حال صعود، معمولاً طوفان‌های شدید را تولید می‌کند.

ورود جبهه‌های گرم و سرد نشان دهنده‌ی تغییر پذیری الگوهای هوایی است که گاهی اوقات تغییرات هیجان انگیزی در سلامتی ما ایجاد می‌کنند.

این جابه‌جایی‌های هوا همان چیزی است که ما آن را به عنوان باد می‌شناسیم. به خاطر اثر کوریولیس سیستم‌های هوایی در نیمکره شمالی به طور مشخص از غرب به

شرق حرکت می‌کنند (در نیمکره جنوبی آنها از شرق به غرب حرکت می‌کنند). با این حال همه‌ی این توده‌های عظیم هوای گرم که از استوا صعود می‌یابند از این طریق متأثر نمی‌شوند؛ بلکه مقداری از این هوای در حال صعود در مسیرهای شمالی و جنوبی، خود را به قطب‌ها می‌رسانند. همچنان که هوای سرد در قطب‌ها جمع می‌شود نزول می‌کند و شروع به چرخش به طرف استوا می‌کند و این بازی دوباره شروع می‌شود.

تحقیقات اولیه

مطالعه چگونگی تأثیر هوا و آب و هوا بر انسان‌ها از گذشته‌های دور به اسامی مختلفی از قبیل آب‌وهواشناسی، آب‌وهواشناسی پزشکی، آب‌وهواشناسی بالینی، آب‌وهواشناسی زیستی، هواشناسی زیستی- بالینی مشهور بوده است؛ ولی در نهایت امروزه آن را هواشناسی زیستی یا آب‌وهواشناسی پزشکی می‌نامند. این که در بعضی محافل پزشکی گفته می‌شود، هواشناسی زیستی نسخه‌ای پیشرفته از فارمر اولمانک[1] در قرن بیست و یکم است که در جستجوی یافتن مبنای علمی برای بعضی اعتقادات و خرافات پیرزن‌ها در مورد طالع‌های مشکوک و نظریه‌های عجیب و غریب است، بسیار بی اساس بوده و فقط برای لکه دار کردن این شاخه علمی می‌باشد.

اما تمسخر هواشناسان زیستی لزوماً به دلیل نظریه‌های آنها یا اینکه علم آنها غلط است، نمی‌باشد؛ بلکه به این خاطر است که آنها سعی می‌کنند چیزهایی را که اکثر دانشمندان به شدت از آنها می‌گریزند و آنها را غیر قابل اندازه گیری و غیر قابل کنترل می‌دانند، ارزیابی و کمیت پذیر نمایند و تأثیرات دقیق هوا بر روی بدن را مطالعه نمایند. برای انجام این کار، هواشناسان زیستی روابط متقابل عوامل پیچیده‌ای از قبیل اثرات ترکیبی دما، رطوبت، مقدار ساعات آفتابی، سرعت باد، بارندگی و فعالیت‌های ژئومغناطیسی تولید شده توسط زمین، خورشید و ماه را، وارد معادله می‌کنند.

[1] Farmers' Almanac

شک‌اندیش‌ها ممکن است که از شنیدن این متعجب شوند که بـه دور از هیاهوهـای زائد، هواشناسی زیستی امروزه رشته‌ای اسـت کـه بـا دوره‌هـای دانشـگاهی و چنـدین مجله‌ی وزین از اعتبار کافی برخوردار است. نتیجه این اعتبـار ایـن اسـت کـه در حـال حاضر تعداد بسیار زیادی تحقیق جدید به تـأثیرات گونـاگون تغییـرات هـوا روی بـدن انسان می‌پردازد[٦].

در اوایل دهه ۱۹۰۰، جغرافیدان آمریکایی، السورث هانتینگتون، کتـاب خـود را بـا عنوان تمدن و اقلیم منتشر کرد[۷]. هانتینگتون معتقد بود آنچه که پیشرفت یا پـس رفـت تمدن‌های انسانی را در کنترل دارد نتیجه تبادل بین اقلیم، ویژگی‌های انسانی و فرهنـگ است. اندیشه‌های او در شاهکار هنری‌اش به نام «سرچشمه‌های اصلی تمدن[1]»[۸] به اوج خود می‌رسد. در این کتاب که بر اساس مطالعات گسترده او از جمعیت‌هـای متعـدد در آمریکا تدوین شده است عنوان می‌گردد که فکر و توانایی جسمی ما تا حدود زیادی در معرض یک اقلیم مطلـوب، جـایی کـه دمـا و رطوبـت در تعـادل هسـتند، بـه حـداکثر توانمندی می‌رسند. در یک نگاه جهانی او معتقد بود که در ایجاد تفاوت‌هـای فرهنگـی مکان مؤثرتر از نژاد است.

برخلاف بسیاری از هواشناسان زیستی که بعد از او آمدنـد، هـانتینگتون معتقـد بـود تنوع و تغییر پذیری در آب و هوا علت اصلی سلامتی است. از ایـن رو، او معتقـد بـود که برای سلامتی جسمی، میانگین دمای ۱۸ درجه سانتی‌گـراد (٦٤ درجـه فارنهایـت) و میانگین رطوبت ۸۰٪ عالی است. برای کـار جسـمی، بهتـرین دمـا حـدود ۱۵/۵ درجـه سانتی‌گراد (٦۰ درجه فارنهایت) و برای کار ذهنی ٤/٥ درجـه سـانتی‌گـراد (٤۰ درجـه فارنهایت) است[۹]. او عنوان می‌دارد تنها راه داشتن همه‌ی این شرایط، زندگی کردن در آب و هوایی است که چندین دوره یخبندان (البته نه جایی که همه مـاه‌هـای زمسـتانش سرد و یخبندان است) و چندین دوره گرم (البته اما نه اینکه مـاه‌هـای تابسـتان آن داغ و

[1] Mainsprings of Civilization

سوزان باشد) و همچنین توالی دائمی از طوفان‌ها را در همه‌ی فصـول ... داشـته باشـد. چنین شرایطی در مناطقی وجود دارد که اجداد ما سازگاری کنـونی بـا آب و هـوا را از آنجا به دست آورده‌اند.

دانشمند دیگری که این تأثیرات را مطالعه کرده دکتر ویلیام اف پترسون[1] بود کـه در سال ۱۹۳۵ عقایدش را در کتابی به نام «بیمار و هوا[2]» منتشر کرد[۱۰].

چیزهایی که امروزه ما آن را جبهه‌های سرد مـی‌نـامیم، پترسـون از آنهـا بـه عنـوان جبهه‌های قطبی یاد می‌کند. تحقیقات گسترده او نشان می‌دهد، وقتی یک جبهه‌ی قطبـی نزدیک می‌شود و فشار جوی شروع به پایین آمدن می‌کنـد، بـدن بـا انقبـاض رگ‌هـای خونی و کاهش میزان اکسیژن رسانی به قلب، مغز، کلیه‌ها و دیگر عضـوهای اصـلی بـه آن پاسخ می‌دهد. این مسئله موجب افزایش فشارخون می‌شـود و در نتیجـه تمـام بـدن تحریک می‌شود.

بر طبق گفته‌های پترسون، در مواجهه با کاهش اکسیژن موجود در بـدن، مـوادی در داخل خون تولید می‌شود کـه رگ‌هـای خـونی را منبسـط و جریـان خـون را نرمـال و فشارخون را پایین‌تر می‌آورد. پترسون معتقد بود، چنـین تغییراتـی بـرای بعضـی مـردم می‌تواند باعث سرحال بودن در یک روز و کسل بودن در روز بعد شود. در حقیقت، او مردی بود که عبارات بسیار متداول «تشدیدگر کیهانی»[3] را برای توصـیف کـردن روابـط بشر با محیط پیرامونش، ابداع و تعریف کرد.

[1] William F. Petersen
[3]The Patient and the Weather
[3] cosmic resonator

موجودات خونگرم

زندگی بشری تا حد زیادی در درون مناطق با آب و هوا ملایم و معتدل، تکامل یافته است. شادترین انسان‌ها در مناطق پایدار با فشار نسبی بالا زندگی می‌کنند. اکثر انسان‌ها در دمای هوا ۲۵ درجه سانتی‌گراد (۷۷ درجه فارنهایت) احساس کاملاً راحتی دارند. شخص با پوشش کامل در داخل خانه‌ای با دمای بین ۲۵–۲۰ درجه سانتی‌گراد (۷۷–۶۸ درجه فارنهایت) احساس راحتی می‌کند. در داخل این محدوده تعادل حرارتی (آسایش حرارتی)، مقدار گرمای از دست رفته از بدن (از طریق تابش و یا عرق کردن – نگاه کنید به فصل ٦) با مقدار به دست آمده (برای مثال، از خورشید) برابر است و بدن برای حفظ تعادل حرارتی خود به کار زیادی نیاز ندارد.

به دلیل اینکه انسان موجود خونگرمی است بدن او چالش‌های قابل‌توجهی با رطوبت، باد، اشعه فرابنفش و تغییرات فشار هوا و دما دارد. پستانداران خونگرم مجبور به تنظیم دمای داخلی بدن خود در یک محدوده بسیار باریک هستند. دمای بدن به طور متوسط حدود ۳۷ درجه سانتی‌گراد (۹۸/٦ درجه فارنهایت) است و اگر تغییرات دمای درون بدن بیش از ۲ درجه سانتی‌گراد باشد به طور بالقوه می‌تواند حیات را به مخاطره بیندازد.

هسته اصلی بدن از ارگان‌های حیاتی مغز، قلب، ریه‌ها، کلیه‌ها و دستگاه گوارش ساخته شده است. آنزیم‌ها درون این اندام‌ها واکنش‌های بیوشیمیایی مهم بدن را ایجاد می‌نمایند. این آنزیم‌ها بهترین عملکرد خود را در محدوده دما از ۳۵–٤۰ درجه سانتی‌گراد (۱۰٤–۹۵ درجه فارنهایت) دارند. خارج از این محدوده، آنها ممکن است عملکردشان را از دست بدهند که می‌تواند منجر به مرگ و یا بیماری‌های ناشی از اختلال آنزیمی گردند.

در دهه‌ی ۱۹٦۰، اس. دبلیو ترومپ[1] در کتابش به نام «هواشناسی زیستی: تأثیرات هوا و اقلیم روی بشر و محیط پیرامونش» بسیاری از ادعاهای پترسون را در مورد عکس‌العمل بدن در برابر تغییرات فشار جوی تکرار کرد. اکثر تحقیقات او بر روی

[1] S.W. Tromp

جمعیت‌های بومی که در مناطق پست یا مرتفع زندگی می‌کردند، (به طور متوالی تحت شرایط فشار جوی بالا و پایین قرار داشتند) و همچنین افراد مورد آزمایش در درون اتاق فشار بود[۱۱].

بر طبق نظریه ترومپ، وقتی بدن ما در معرض یک هوای کم فشار قرار می‌گیرد از لحاظ فیزیولوژیکی چندین تغییر غیر ارادی بزرگ صورت می‌گیرد؛ از جمله افزایش تعداد تنفس و فشارخون.

هرچند ترومپ موافق این بود که بعضی از این تغییرات با کاهش در فشار رخ می‌دهند؛ ولی او معتقد نبود که فقط تغییرات در فشار هوا بر سلامتی ما تأثیر می‌گذارد. در حقیقت او ابتدا بر نیروهای شگفت انگیز مغناطیس زمین که سلامت و رفتار ما را شکل می‌دهند، تاکید می‌کند و ابراز می‌دارد که «به نظر می‌رسد شبکه‌ای اعجاب انگیز از نیروهای الکترومغناطیسی، همه‌ی جریان‌های زندگی روی زمین را در کنترل دارد» [۱۲]. درحالی‌که بیش از ۲۰ سال است که مطالب عنوان شده توسط او به روز نشده است، ولی اغلب نظریات فصیح و اندازه گیری‌های دقیق ترومپ در هواشناسی زیستی به عنوان متون استاندارد در این رشته باقی مانده است.

تعدادی از تغییرات فرهنگی در دهه ۱۹۶۰، شناخت ما را از خودمان به عنوان موجودی تأثیرگذار و تأثیرپذیر از طبیعت افزایش داد. حدوداً در همان زمانی که کارهای ترومپ تأثیرات خود را نشان می‌دادند، دانشمند هم عصر او هلموت ای. لندزبرگ[1]، دکترای هواشناسی و محقق در دانشگاه مریلند و مدیر کمیته تحصیلات تکمیلی هواشناسی، سیستم ساده و در عین حال پیچیده‌ای برای طبقه‌بندی الگوهای هوایی، که به مناطق محلی وارد یا خارج می‌شوند، ارائه داد. چرخه هوایی لندزبرگ شامل ٦ مرحله مجزا و مشخص است که هرکدام رخدادهای هوایی ثابت و واقعی خودشان را دارند[۱۳].

[1] Helmut E. Landsberg

مرحله اول: پرفشار با دماهای سرد، بادهای ضعیف تا متوسط، رطوبت کم و ابرناکی اندک.

مرحله دوم: پرفشار با بادهای ضعیف و آسمان صاف و آفتابی.

مرحله سوم: نسبتاً همراه با افت فشار و ابرهای زیاد در حال حرکت.

مرحله چهارم: پایین آمدن فشار همراه با افزایش دما و رطوبت، ضخیم شدن ابرها و بارش برف یا باران.

مرحله پنجم: افزایش سریع فشار و پایین آمدن دما، پایین آمدن رطوبت و بادهای شدید.

مرحله ششم: افزایش تدریجی فشار، کاهش دما و رطوبت و ضعیف شدن بادها.

استفاده از این سیستم به لندزبرگ اجازه داد که به جمع آوری و مقایسه داده‌های زیادی از تنوع رفتارهای متفاوت انسانی مرتبط با شرایط هوایی غالب، بپردازد.

در طی یکی از مطالعات او ۲۰۰۰۰ نفر که به نمایشگاه ترافیک در آلمان وارد شده بودند، مورد تست‌های زمان واکنش قرار گرفتند. این آزمایش در یک دوره‌ی ۱۰ هفته‌ای صورت گرفت. او با استفاده از سیستم مراحل هوایی ابداعی خودش فهمید که زمان‌های واکنش در طی مراحل ۱ و ۲ و ٦ سریع‌تر است و در طی مراحل ۳ و ٤ و ۵ کندتر است. لندزبرگ همچنین دریافت، بیشتر تصادفات و حوادث صنعتی در طی مراحل ۳ و ٤ و ۵ اتفاق می‌افتد؛ زیرا مردم در طی دوره‌های افزایش دمایی مداوم تحریک‌پذیرتر می‌شوند. مطالعاتش وی را متقاعد ساخت که هرچند تغییرات در فشار هوا مهم است و تأثیرگذار، ولی به هیچ وجه معیاری برای کل سیستم الگوهای هوا نمی‌باشد.

مطالعات لندزبرگ همچنین شامل میدان‌های الکترومغناطیسی (EMF_S) تولید شده به وسیله‌ی طوفان‌های تندری نیز می‌شود. به همان نسبتی که فشار بارومتری در حین عبور جبهه‌ی سرد به سرعت پایین می‌آید، احتمال وقوع طوفان تندری افزایش می‌یابد.

وقتی که آنها رخ می‌دهند یک افزایش کلی در فعالیت الکترومغناطیسی جو اطراف آنها ایجاد می‌شود. لندزبرگ هم مثل ترومپ، معتقد بود که یک ارتباط متقابل مشخص بین میدان الکتریکی طبیعی و الگوهای موجی مغز و رفتار انسان وجود دارد.

مسیرهای جدید

شاید بتوان چنین مشاهدات و مطالعاتی را نادیده گرفت؛ مثلاً گفته شود بعضی از آنها متعلق به بیش از ۵۰ سال قبل هستند و با عنوان قدیمی و بی ارتباط بودن با زندگی جدید، از اعتبار آنها کم کرد؛ اما تحقیق در مورد تأثیرات هوا روی سلامت بشر تا امروز ادامه داشته است و اکثر آنها با قبول یافته‌های پیشگامان اولیه و موجه دانستن یافته‌های آنها بر اعتبارشان صحه می‌گذارند.

دکتر مایکل پرسینگر[1] از دانشگاه لارنشین در شهر سادبری استان انتاریو، یکی از مشهورترین هواشناسان زیستی امروزی است و از طرفداران نظریه‌های لندزبرگ است. پرسینگر با پیشینه‌ی تخصص در علوم اعصاب و روانشناسی بالینی، هزاران تست با امواج الکترومغناطیسی، درست شبیه آنچه که به وسیله طوفان‌ها تولید می‌شود، انجام داده است و عکس‌العمل مغز انسان را در ارتباط با آنها مورد بررسی قرار داده است.

اگرچه انتقاداتی بر تحقیقاتش وارد است، پرسینگر معتقد بود، امواج الکترومغناطیسی تأثیری شدید روی عملکرد سلول‌های انسانی دارد. نایسایرز[2] معتقد است، برخی از انواع امواج همراه طوفان‌ها که شدت خیلی کم دارند بر روی ما تأثیر ندارند (ادعایی که اغلب برای امنیت و سلامت استفاده از تلفن‌های موبایل و دیگر وسایل الکتریکی مطرح می‌گردد)؛ اما پرسینگر اصرار دارد آنچه اهمیت دارد شدت امواج نیست بلکه شکل و فرکانس آنها است.

[1] Dr. Michael Persinger of Laurentian University, Sudbury,Ontario
[2] Naysayers

دیر یـا زود سیسـتم عصـبی – مجموعـه اعصـاب و الیـاف داخلـی کـه بـدن مـا و عملکردهای داخلی آن را کنترل می‌کنند– بـه ایـن رگبـار ضـعیف ولـی مـداوم پاسـخ خواهند داد. پرسینگر این مسئله را با صحبت کردن با کسی که در یک اتاق شلوغ قـرار دارد مقایسه می‌کند. در این وضعیت شما می‌توانید فریاد بزنید، اما ایـن احتمـال وجـود دارد که شخصی که شما سعی می‌کنید با او صحبت کنید خیلی سـریع از ایـن وضـعیت خسته شود و شما را به بیرون بخواند یا آنجا را ترک نماید؛ اما اگر شما بـه آرامـی و در گوش او پچ پچ کنید، این کار شخص را مجبور می‌کند که به گفته‌های شما توجه کند.

پرسینگر می‌گوید: در گوش کسی حرف زدن یا پچ پچ کردن، سر و صـداهای پـس زمینه را کم می‌کند زیرا این کار دو پیام مهم را شامل می‌شود: یکی مهم و اساسی بـودن پیام به این معنی که چیزی که گفته می‌شود بسیار مهم است و همچنین واقعی بودن پیام را. او معتقد است که فرکانس‌های پایین میدان‌هـای الکترومغناطیسـی (EMFs)، توجـه مغز را بیشتر جذب می‌کند.

نظریه‌ی او نتیجه‌ی تحقیقات گسترده و شبانه روزی او بود. پرسینگر با وارد نمودن پالس‌های الکترومغناطیس ضعیف به قطعه گیجگاهی مغز داوطلبان، قادر شـده بـود کـه تنوع مختلفی از شادمانی تا افسردگی را تولید نماید.

البته نظریه پرسینگر وضع موجود را به چالش می‌کشید و به همین خـاطر او اغلـب، برای یافتن حامی مالی به دردسر می‌افتاد. مثل بیشتر دانشمندان، او نیز اغلب مجبور بود که هزینه‌ی آزمایشات را از جیب خود بپردازد [۱٤].

امروزه هواشناسان زیستی بر اساس چگونگی تفسیر یـا تعبیـر یافتـه‌هایشـان تقسـیم شده‌اند. به منظور تسهیل پـذیرش ایـن علـم، بسـیاری تـرجیح مـی‌دهنـد کـه فقـط بـه واقعیت‌های ملموس بچسبند– به عنوان مثال شرایط حاصل از سرما و گرمای حدی کـه منجر به تلفات می‌شوند – و سایر تفسیرهایی را کـه بـه داده‌هـای بـاطنی بیشـتری نیـاز دارند، رها می‌کنند. با این حال، اگر چه هنوز تا به دسـت آوردن یـک دیـدگاه کامـل از

نحوه تعامل انسان با محیط زیست و هوا فاصله زیادی داریم ولی باید اذعان داشت که برخی اکتشاف‌ها و نوآوری‌های هواشناسان زیستی دارای پیامدهای مهمی برای سلامت انسان بوده است.

برای مثال، در اواخر دهه ۱۹۹۰، یکی از دانشجویان پرسینگر به نام رود اُوکونور[1] متوجه شد که بروز سندروم مرگ ناگهانی نوزادان در زمانی که فعالیت طوفان ژئومغناطیسی بسیار پایین است، بیشتر می‌شود [۱۵]. مدرکی وجود دارد که نوزادانی که بر اثر سندروم مرگ ناگهانی نوزاد[2] کشته شده‌اند، دارای سطوح پایینی از ملاتونین بوده‌اند. ملاتونین هورمونی است که ساعت درونی بدن را کنترل می‌کند و در تولید اکسید نیتریک (یک انتقال دهنده شیمیایی) که تنفس را تنظیم می‌کند، دخالت دارد.

نظریه اُوکونور این است که مقادیر بسیار پایین میدان‌های مغناطیسی تولید شده در طی حوادث هوایی، میزان تولید ملاتونین شبانه و در پی آن اکسید نیترات را کاهش می‌دهد و در نتیجه باعث اختلال در تنفس نوزاد می‌شود (جالب این است که دانشمند دیگری به نام راجر کوگهیل[3] در بریتانیا نیز شواهدی به دست آورده بود که نشان می‌داد سطوح پایین میدان‌های مغناطیسی انسان‌ساز با رخداد بالاتر سندروم مرگ ناگهانی نوزاد (SIDS) مرتبط می‌باشد) [۱۶].

مقامات تا حد زیادی چنین یافته‌هایی را نادیده می‌گیرند و احتمالاً چون چیزی در این مورد نمی‌دانند ترجیح می‌دهند که هیچ گونه توصیه‌ای به والدین عرضه نکنند حتی اگر این توصیه‌ها را بر روی میز خود داشته باشند. توصیه خواباندن بچه به صورت طاق باز، به صورتی که شکم رو به بالا باشد، (یا توصیه‌های جدیدتری مثل اینکه نباید اجازه دهیم بیش از حد گرم شوند) درحالی‌که علت این ناراحتی را تشریح نمی‌کند؛ ولی به نظر می‌رسد که این یافته‌ها کارکرد دارد و یک راه حل عملی است که جامعه

[1] Rod O'Connor
[2] Sudden Infant Death Syndrome(SIDS)
[3] Roger Coghill

می‌تواند بدون اینکه دغدغه زیادی در مورد آن داشته باشد آن را به کار بگیرد. با این حال تا کنون پیشرفتی در میزان شناخت ما از آنچه که بیش‌ترین احتمال را برای یک سندروم پیچیده، که عوامل درگیر زیادی دارد، حاصل نشده است.

موارد مطرح شده در مقاله‌ای که اخیراً در یک مجله چاپ شده است[۱۷] و در آن پرسینگر از هواشناسان زیستی دفاع کرده است، پیش‌بینی‌های دقیقی هستند که در حال وقوع می‌باشند. او استدلال می‌کند که موضوعات هواشناسی زیستی در قرن بیست و یکم بسیار مهم خواهند بود؛ زیرا روشی که برای زندگی در این قرن داریم ما را به خصوص در ارتباط با هجمه‌های هوایی آسیب‌پذیر می‌سازد. محیط زندگی داخلی ما از نظر فیزیکی فوق‌العاده یکنواخت و ثابت شده است؛ مثلاً روشنایی و دمای منازل ما؛ اما چیزی که در مورد سیستم‌های زیستی مشخص است این است که آنها تمایل دارند به تفاوت‌ها پاسخ دهند و یکی از چیزهایی که این روزها بیش‌ترین نوسان را دارد، هوا است.

حساسیت هوایی

نادیده گرفتن تأثیرات هوا که از شالوده‌های اندیشه‌ی غربی بود تا حدودی اخیراً گسترش یافته است. مارک توین زمانی گفته بود «همه در مورد هوا شکایت دارند؛ اما هیچ کسی در مورد آن چیزی نمی‌داند» کاملاً صحیح نمی‌باشد؛ زیرا از زمانی که انسان روی زمین قدم گذاشت تلاش زیادی برای مصون ماندن از هواهای خشن و حدی و همچنین ابداع روش‌های مطلوب کنترل اقلیم مساکن انجام داده است. پیشرفت‌های به دست آمده در علم و فناوری باعث به وجود آوردن توهماتی از این دست شد که مثلاً ما قادر به کنترل هوا هستیم؛ ولی هواهای خشن و حدی مانند گردبادها، تورنادوها و امواج گرمایی کشنده باعث می‌شوند که ما متوجه باشیم طبیعت هنوز هم دست نیافتنی است.

این غفلت و نادیده انگاری هوا هم‌چنین ریشه در عصر روشنگری قرن هیجدهم نیز دارد، وقتی که نظرات علمی جایگزین کمال گرایی تخیلی شد. همانند امروز علم نیازمند اندازه‌گیری‌های دقیقی است که در محیط‌های کاملاً کنترل شده انجام شود؛ بنابراین هر چیزی که نتواند کنترل شود یا کنترل پذیر نباشد از معادله خارج می‌گردد. از این رو پزشکان انجام آزمایش را در اتاق‌های عاری از آشفتگی جوی شروع کردند؛ بنابراین علم در عمل به داخل خانه‌ها نقل مکان کرد[۱۸].

چنین فکری هماهنگ با دیگر عقاید از قبیل برتری انسان بر سایر کائنات شکل گرفته بود. انقلاب صنعتی مردم را از مزرعه‌ها به کارخانه‌ها و از جوامع روستایی به شهرهای شلوغ سوق داد که نتیجه آن تقریباً سرکوبی تأثیر طبیعت و تمایلات طبیعی ما بود.

شاید بتوان تأثیر هوا را روی زندگی روزمره کاهش داد، ولی نمی‌توان هوا را کنترل کرد؛ بنابراین چون تفکر جدید قادر به کنترل هوا نبود به سمتی رفت که تأثیرات آن را نیز نادیده بگیرد. با وجود این، تقریباً هر فرهنگی مقداری مفاهیم و ادراکات هوایی مهم دارد که در زندگی روزمره خود از آن استفاده می‌کند.

برای مثال، تفاوت قائل شدن بین پرستش قدرت‌های جَوی و پرستش خدا مشکل است. بسیار شگفت انگیز است که گفته شود در بسیاری از نظام‌های اعتقادی و اسطوره‌ای خدای بزرگ بهشت، همان خدای هوا است. در اساطیر اسکاندیناوی ثور[1] خدای آذرخش است که بر آسمان حکمرانی می‌کند. در اساطیر ودایی[2] ایندرا[3] قدرتمندترین خدا و فرمانروای تندر و آذرخش است. برای سلت‌ها[4]، لاگ[5] خدای

[1] Thor
[2] Vedic myths
[3] Indra
[4] Celts
[5] Lugh

خورشید و نگه دارنده‌ی گیاهان زراعی است و بودایی‌های ژاپنی نیز نیکو-بوساستیو[1] را که خدای آفتاب و سلامتی است، پرستش می‌کردند.

ضرب‌المثل‌های مربوط به هوا که از نسلی به نسل دیگر رسیده‌اند ممکن است چیزی بیش از اشعار بی قافیه به نظر نرسند. با این حال برخی از آنها مخصوصاً آنهایی که به پیش‌بینی تغییرات هوایی کوتاه مدت می‌پردازند و بر اساس مشاهدات دقیق از طبیعت هستند، ممکن است پوچ یا بیشتر یاوه گویی به نظر برسند[۱۹]. برای مثال آسمان خال خالی و ابرهای دم اسبی باعث می‌شود که کشتی‌های دراز بادبان‌های کوچک بر افرازند. آسمان خال خالی و دم اسب توصیف‌های اولیه‌ای از ابرهای آلتوکومولوس و سیروس است که معمولاً نزدیک شدن جبهه‌ی گرم و امکان بارندگی را نشان می‌دهند. همچنین این که قبل از یک روز طوفانی صدا در سطح وسیع‌تری پخش می‌شود، منعکس کننده چیزی است که امروزه دلیل آن مشخص است و آن سبک‌تر بودن مولکول‌های آب است؛ در محیط مرطوب قبل از طوفان، سرعت جابه‌جایی صدا در درون هوای مملو از مولکول‌های سبک آب، افزایش می‌یابد.

بررسی‌های جدید همراه با آمارهای جمع آوری شده نشان می‌دهند که تصورات باستانی از چگونگی تأثیر هوا روی بدن ما و مخصوصاً افکار ما اغلب درست بوده است. برای مثال گفته می‌شود که بالاترین میزان خودکشی اسپانیا در شهری در دماغه جنوبی قرار دارد؛ زیرا به طور دائم به وسیله بادهای آمده از اقیانوس اطلس بمباران می‌شود. ساکنان قطب شمال میزان بالاتری از افسردگی و خودکشی دارند، درحالی‌که در هوای گرم و مرطوب ایالات جنوبی آمریکا میزان جنایت و تجاوز با بالا رفتن سطح جیوه (بالا رفتن سطح جیوه در دماسنج که نشان دهنده افزایش دما است) افزایش می‌یابد، هر چند اغلب این مسائل را به آنچه که به «فرهنگ خشونت جنوبی» معروف است، نسبت می‌دهند.

[1] Nikko-Bosastu

شواهد اخیر به دست آمده از آلمان حکایت از این دارد که بیشتر از ۵۰٪ افراد حساسیت هوایی دارند[۲۰]. برخی با زیر سؤال بردن این واقعیت استدلال می‌کنند که حساسیت هوایی در آن کشور بیش از حد جدی گرفته شده است و عنوان می‌دارند که این موضوع فقط یک پیشگویی خودخواهانه است. البته به نظر می‌رسد باور کردن این موضوع کمی سخت باشد مخصوصاً از زمانی که یک بررسی جدید در آمریکا، جایی که بولتن‌های سلامت و هوا کمتر متداول هستند، نشان داد که حدود ۷۰٪ آمریکایی‌ها معتقد هستند که هوا بر روی خوب بودن آنها تأثیر دارد[۲۱].

همه ما تا حدودی به برخی از این آمار و ارقام مشکوک هستیم؛ اما روش دیگری نیز برای نگاه کردن به چنین ارقامی وجود دارد و آن این است که در هر فرهنگی که حساسیت هوایی جدی گرفته می‌شود واقعاً بیشتر مردم نیز احساس می‌کنند که هوا روی آنها تأثیر گذاشته است و این موضوع را به آسانی می‌پذیرند.

با این وجود هنوز هم ارقام به دست آمده از آمریکا (۷۰٪) بزرگ‌تر از مقادیر سایر مناطق جهان می‌باشد. اکثر ناظران هوا معتقد هستند که میزان منطقی حساسیت هوایی برای سرتاسر کره زمین حدود ۳۵٪ است، هرچند این رقم هنوز هم به اندازه کافی بزرگ است و بدان معناست که از هر سه نفر یکی را در بر می‌گیرد.

بوی باران

افراد دارای التهاب مفاصل، اغلب اظهار می‌کنند که می‌توانند آمدن طوفان را احساس کنند. این نوع پیش‌بینی هوا در حد افسانه بود و اعتباری نداشت؛ اما وقتی در سال ۱۹۶۱، دکتر جی. ال هالندر از بیمارستان تحصیلات تکمیلی دانشگاه پنسیلوانیا تعدادی داوطلب را با التهاب مفاصل (آرتریت) در اتاق‌های مجزای بیمارستان قرار داد، در جایی که شرایط هوا را می‌توانست دهد، متوجه شد وقتی که

فشار پایین است و رطوبت افزایش می‌یابد – شرایطی شبیه به نزدیک شدن طوفان – بیماران واقعاً از درد مفاصل شکایت می‌کنند. هنگامی که بیماران مورد بررسی قرار گرفتند، آشکار شد که مفاصل آنها واقعاً ملتهب شده است. اگر چه سازوکار آن به خوبی درک نشده، اما امروزه کاملاً ثابت شده است که تغییرات فشار هوا و رطوبت، بر روی مفاصل اثر می‌گذارد[۲۲].

افراد دیگری نیز هستند که معتقدند می‌توانند نزدیکی طوفان را به وسیله بوی هوا متوجه شوند. بوی باران در طی باران و بعد از رگبار ممکن است به وسیله آب باران باشد که گازها را کنار می‌زند و یا به وسیله باکتری خاصی که از زمین خارج می‌شوند، تولید شود. این گازها بوی عجیب و غریب خود را دارند؛ اما دلایلی که چرا بعضی افراد می‌توانند بوی باران را قبل از باریدن حس کنندکمتر مشخص است.

تا حدی، ممکن است که افزایش رطوبت و گرما و همچنین کاهش فشار موجب شود تا گیاهان، مولکول های عطری بیشتری پخش نمایند. به علاوه، دانشمندان در بنیاد تحقیقاتی درمان بویایی و چشایی در شیکاگو دریافتند، هنگامی که برخی افراد تحت شرایط تغییر سریع فشار قرار می‌گیرند مثل شیرجه زدن در استخر (در نتیجه فشار بیشتر جَو) یا سوار شدن در هواپیما (جایی که فشار جَو کمتر است) برای آنها پنجره بویایی تولید می‌شود که اجازه می‌دهد به طور ناگهانی و برای یک یا دو دقیقه بو بکشند؛ حتی اگر برای سال‌ها قادر نبوده‌اند چیزی را استشمام کنند[۲۳].

برخی بر این باورند که در افراد حساس به هوا، احتمالاً این همان مکانیزمی است که با تحریک، (هر چند در شکل بسیار زیرکانه‌تری) گیرنده‌های بویایی بینی، که در گذشته بسیار حساس‌تر بوده‌اند، حالت فشارسنج شخصی اولیه را بر می‌گرداند.

چه کسی آسیب‌پذیرتر است؟

تعداد زیادی از شهروندان عادی بر این باورند که به هوا حساس هستند. بسیاری از افراد مشهور از جمله گوته، چارلز داروین، بنجامین فرانکلین، کریستف کلمب، لئوناردو داوینچی و ساموئل کالریج تغییرات در خُلق و خو و رفتار خود را به پدیده‌های جوی نسبت داده‌اند. گوته، نه تنها به هوا حساس بود بلکه ظاهراً قادر به پیش‌بینی زمین لرزه نیز بود. او اعتقاد داشته است که تنها شخصیت‌های عالی و استثنایی از عوارض جانبی جو متأثر می‌شوند؛ هر چند او کاملاً در اشتباه بود.

افراد مسن و افراد مبتلا به بیماری‌های مزمن از تغییرات هوا بیشتر آسیب می‌بینند؛ همچنین زنان نسبت به مردان به هوا حساسیت بیشتری دارند. به نظر می‌رسد کودکان نیز بیشتر از بزرگسالان حساس هستند؛ اما فقط برخی از مردم از حواس و احساسات و واکنش‌های عاطفی خود آگاه هستند. همچنین فقط برخی از افراد به طور ذاتی از اثرات هوا بر روی سلامت عمومی خود خبر دارند.

برای درک اینکه چرا برخی از مردم می‌توانند تغییرات هوا را پیش‌بینی نمایند لازم است تا هوا را به عنوان یک فرایند به رسمیت بشناسیم. هوایی را که امروز تجربه می‌کنیم در طی چندین روز در جو شکل می‌گیرد. مطالعات متعدد نشان می‌دهد که این تغییرات اولیه بر برخی از افراد بیش از دیگران تأثیر می‌گذارد. برای مثال این کاملاً معمولی است که افراد حساس به هوا این علائم را قبل از تغییرات هوا حس نمایند[۲٤].

آزمایشات نشان می‌دهند حتی افرادی که به واکنش‌های بدن خود نسبت به تغییرات هوایی، آگاه نیستند یا اذیت نمی‌شوند نیز در یک سطح بیوشیمیایی به هوا واکنش نشان می‌دهند[۲٥]. چه ما متوجه باشیم و چه نباشیم پوست، بینی، چشم‌ها، سیستم عصبی، شش‌ها، غشاء و ماهیچه‌های ما کم یا زیاد به وزن جَو، اصطکاک باد بر روی پوست، تعادل بخار آب در هوا، تغییرات دما، نور و تکانه‌های الکترومغناطیسی واکنش نشان می‌دهند[۲٦].

برای افرادی که فلسفه گایا را می‌پذیرند و خود را به عنوان عنصری از تار و پود محیط زیست طبیعی می‌پندارند این طرز تفکر بسیار قابل قبول می‌باشد. علم نیز بدون رد این ایده نشان می‌دهد که ویژگی‌های اختصاصی گیاهان و حیوانات و حتی رشد و یا مرگ آنها تحت تأثیر هوایی است که در معرض آن قرار می‌گیرند و انسان‌ها نیز دارای نیازها و پاسخ‌های پیچیده‌ای در ارتباط با هوا هستند. در حساس‌ترین افراد عملاً هیچ بخشی از بدن نیست که تحت تأثیر قرار نگیرد و شایع‌ترین علائم حساسیت به هوا می‌تواند شامل موارد زیر باشد: کِسِلی، افسردگی، متنفر بودن از کار، اختلال خواب، خستگی، فراموشی، ضعف عمومی، سردرد (شامل میگرن)، عصبانیت، حواس پرتی و کاهش تمرکز، بی‌نظمی یا تندی ضربان قلب، مشکلات تنفسی، التهاب مفاصل یا درد روماتیسمی، درد اسکار زخم یا جوشگان زخم (مانند خارش، احساس سوزن سوزن شدن)، سرگیجه، اختلال در بینایی.

این واکنش‌ها با سیستم غدد درون ریز ما در ارتباط هستند، سیستمی که تولیدات هورمونی بدن ما را تنظیم می‌کنند و توسط درد، استرس، فصول و هوا تحت تأثیر قرار می‌گیرند. آن‌ها همچنین ممکن است با سیستم عصبی ما در ارتباط باشند که مسئول انتقال دستورالعمل‌ها از مغز به ارگان‌های حیاتی از جمله قلب، شش‌ها و احشای داخلی هستند. انسان‌ها موجودات الکترومغناطیسی هستند که نسبت به تغییرات الکترومغناطیسی در جَو، برای مثال آن‌هایی که به وسیله رعد و برق، بادهای پرسرعت، نزدیک شدن جبهه‌های سرد و گرم ایجاد می‌شوند، حساس می‌باشند.

از بین رفتن تعادل در هر یک از این سیستم‌ها باعث تغییرات قابل‌توجهی در سلامتی انسان می‌شوند مثل دردهای مفصلی، نوسانات خُلقی، میگرن یا تغییرات در رنگ پوست؛ اما آنها همچنین می‌توانند باعث تغییرات پنهان زیادی مانند تغییر ترکیب خون، واکنش‌های ایمنی، ساختمان سلولی نیز شوند.

همچنین سلامتی روحی ما نیز می‌تواند توسط حوادث هوایی تحت تأثیر قرار بگیرد. گفته می‌شود وضعیت‌های وخیم روحی مثل اسکیزوفرنی و جنون افسردگی با تغییرات هوا بدتر می‌شود. میزان خودکشی هم تحت تأثیر تغییرات هوا قرار دارد. در همین ارتباط مشاهده شده است که امواج گرمایی باعث افزایش خستگی، سردرد، کم خوابی (بی‌خوابی)، بدخُلقی و فراموشی می‌شود. در هوای گرم، بدن مواد شیمیایی تولید می‌کند که به قضاوت آسیب می‌رساند و تمرکز را کاهش می‌دهد؛ بنابراین در محیط‌های بسیار گرم عملکرد و تولید کاهش می‌یابد و میزان تصادفات جاده‌ای و سایر حوادث نیز با افزایش دما افزایش می‌یابند.

همچنین میزان بالای خشونت خیابانی، حملات و اغتشاش و ناآرامی نیز با هوای گرم در ارتباط هستند. گفته می‌شود بادهای گرم و خشک باعث افزایش پرخاشگری و اضطراب می‌شود. در آلمان میزان تصادفات، جنایت و خودکشی در طول فون (گرم باد) افزایش می‌یابد. دانشمندان اسراییلی کشف کردند که باد گرم بیابانی شارآو[1] باعث به وجود آمدن یک نوع جنون موقت می‌شود.

هوای زمستانی می‌تواند شرایطی را ایجاد نماید که به اختلال عاطفی فصلی[2] معروف است. این نوعی افسردگی بالینی است که در اثر کمبود نور آفتاب در ماه‌های زمستان ایجاد می‌شود. این مسئله باعث بی‌حالی، غمگینی، از دست دادن اشتها و اختلال خواب می‌گردد. در بسیاری از موارد این بیماری را به وسیله قرار دادن بیماران در برابر نورهای مصنوعی خیلی قوی، لامپ‌ها و نورافکن‌ها که می‌توان آن‌ها را در خانه نیز استفاده کرد، درمان می‌کنند.

واقعیت دیگر این است که برخی شرایط هوایی خاص بسیار استرس‌زا هستند. وقتی که تغییرات هوایی موجب اختلال در الگوهای زندگی روزانه و عادی افراد می‌شود

[1] Sharav
[2] Seasonal Affective Disorder (SAD)

رفتار آن‌ها را نیز تغییر می‌دهند[۲۷]. این نوع استرس شاید با استرس‌های دیگر زندگی روزمره ادغام شوند و مجموعه‌ای از واکنش‌های بیوشیمیایی را در بدن ایجاد نمایند. لیست در حال افزایشی از اختلالات مرتبط با استرس روزانه وجود دارد: خستگی، سوءهاضمه، عفونت، تحریک پذیری، اسهال، اگزما، سردرد، یبوست، پسویازیریس، تنش عضلانی، زخم معده، آلرژی، گردن درد و پشت درد، روده تحریک پذیر، آسم، تصلب شرائین، از دست دادن اشتها، سوء تغذیه، فشارخون بالا، بی اشتهایی عصبی، علائم بیش قاعدگی، دیابت، تغییرات وزن، مشکلات جنسی، آرتروز، بی خوابی، مشکلات روانی و افسردگی بسیار شبیه به آنهایی هستند که به وسیله حساسیت هوایی ایجاد می‌شوند.

به نظر می‌رسد که پذیرش هوا به عنوان شکلی از استرس با این یافته علمی که هوای پایدار به ندرت بر سلامت انسان تأثیر می‌گذارد، هماهنگ است. از این رو ذکر می‌گردد این هوای تغییرپذیر است که باعث بسیاری از مشکلات می‌شود. علاوه بر این واکنش‌های معمول ما به عنوان انسان به استرس نیز می‌تواند شامل فعالیت‌های مخربی از قبیل سیگار کشیدن، نوشیدن الکل و مصرف مواد مخدر باشد که بسیار تشدید کننده است؛ بنابراین ما دارای بدنی هستیم که به شدت تغییر پذیر و مستعد ابتلا به چرخه استرس است، به نحوی که در آن هر عامل استرس‌زا یا ناشی از استرس با استرس دیگری پاسخ داده می‌شود.

توریسم پزشکی

اثرات هوا بر روی سلامتی انسان را می‌توان از منظر دیگری نیز دید و آن هم بررسی شرایط هوایی مختلفی است که می‌توانند برای سلامت انسان مفید باشند. مفهوم آب و هوا درمانی[1] – نظریه‌ای که برخی شرایط هوایی خاص را برای درمان بعضی از

[1] climatotherapy

بیماری‌ها توصیه می‌کند – هنوز در طب مدرن جایگاه خود را پیدا نکرده است. با این حال، زمانی بیماران مبتلا به سل و یا بیماری‌های خونی به استراحتگاه‌های کوهستانی فرستاده می‌شدند تا از مقادیر پایین‌تر رطوبت و سطوح بالاتری اوزون موجود در هوا بهره‌مند شوند. زمانی استراحتگاه‌های ساحلی که در آنها فشار جَو بالا و هوا غنی از سدیم و ید است مکان مطلوبی برای دوره نقاهت و برای درمان مبتلایان به بیماری‌های مزمن از قبیل برونشیت و روماتیسم در نظر گرفته می‌شد. حتی امروزه به افراد مبتلا به آسم شدید توصیه می‌شود که برای کمک به روند بهبودی، به مناطق با آب و هوای خشک و آفتابی‌تر مهاجرت نمایند.

حوضه دریای مرده (بحرالمیت) بین اسرائیل و اردن که در پایین‌ترین نقطه‌ی سطح زمین (در حدود ۴۰۰ متر زیر سطح دریا) قرار دارد، مرکز بین‌المللی برای آب و هوا درمانی در نظر گرفته شده است. اقامت موقت در دریای مرده – جایی که افراد می‌توانند از ترکیب نور خورشید و شنا در دریا بهره‌مند شوند- به یکی از راه‌های درمانی موثر و متداول برای درمان پسوریازیس، آتوپیک درماتیت، ویتیلیگو و سایر بیماری‌های پوستی تبدیل شده است.

نزدیک‌ترین رقیب آن، سفاجا[1] در مصر، مقصد جذابی در کنار دریای سرخ برای گردشگری پزشکی و درمان بیماری‌هایی مانند پسوریازیس، درماتیت آتوپیک، ویتیلیگو (پیسی) و دیگر بیماری‌های پوستی است[۲۸].

مناطق مرتفع نیز دارای مزایای خوبی برای سلامتی هستند. در مناطق آلپی آلمان، برای آب و هوا درمانی کوهستان پریدیکستول[2] پیشنهاد می‌شود. در ارتفاعات بلندتر از ۱۷۰۰ متر (۱۰،۰۰۰ فوت) از سطح دریا، آب و هوای خشک باعث می‌شود که هیچ غبار قارچی و یا هاگ کپکی وجود نداشته باشد و همچنین در این سطح به ندرت

[1] Safaga
[2] Predigtstuhl Mountain

گرده‌های گیاهی، باکتری‌های کوچک و دود اگزوز یافت می‌شود. در عین حال ساعت‌های طولانی آفتاب‌گیری نیز موجود می‌باشد. اعتقاد بر این است که آسم و بسیاری از بیماری‌های پوستی مزمن و همچنین برخی از بیماری‌های قلبی و عروقی در چنین محیطی بهبود می‌یابند.

پزشکی مدرن علیرغم میل باطنی خود تا به حال مجبور شده است که به تأثیر برخی از هواها و آب و هواهای خاص بر سلامتی اعتراف نماید. با این وجود آنچه که اهمیت بیشتری دارد افزایش درک علمی ما از اهمیت هوا و آب و هوا می‌باشد. امروزه مقدار زیادی از انرژی و دانش فنی ما به بازآفرینی آب و هوای مطلوب در درون منازل اختصاص می‌یابد. یونیزه کننده‌ها، سیستم‌های تهویه مطبوع، سیستم‌های گرمایشی و رطوبت سازها، همگی از جمله فعالیت‌های خاص انسان هستند که بشر برای بهبود وضعیت اقلیم منازل و سلامتی خود انجام داده است.

منابع و مأخذ فصل اول: فشارسنج انسانی

1 - Quoted in Tromp, SW, *Biometeorology*: *The Impact of the Weather and Climate on Humans and Their Environment*, London: Heyden & Son Ltd, 1980.
2 - Rosen, S, *Weathering: How the Atmosphere Conditions your Body, your Mind, your Moods and your Health*, New York: M Evans & Company, Inc, 1979.
3 - Dobson, R, '"Health weather forecasts" to be piloted in England', *BMJ*, 2001, **322**, p 72.
4 - Epstein, P, 'Climate and health', *Science*, 1999, **285**, pp 347–8.
5 - Haggerty, D, *Rhymes to Predict the Weather*, Seattle, WA: Spring Meadow Publishers, 1985.
6- Landsberg, HE, *Weather and Health: An Introduction to Biometeorology*, New York: Doubleday & Company, 1969; see also Tromp, SW, 1980, *op. cit*.
7- Huntington, E, *Civilization and Climate*, 3rd edn, New Haven: Yale University Press, 1924.
8- Huntington, E, *Mainsprings of Civilization*, New York: Wiley &Sons, 1945.
9- Huntington, E, *World Power and Evolution*, 2nd edn, New Haven: Yale University Press, 1920.
10- Petersen, WF, *The Patient and the Weather*, Ann Arbor, MI: Edwards Brothers, 1935.
11- Tromp, SW, 1980, *op. cit*.
12- Tromp, SW, *Psychical Physics*, New York: Elsevier, 1949.
13- Sherretz, LA, *Weather and the Classroom Climate*, doctoral dissertation, Boulder, CO: University of Colorado, 1984; see also Landsberg, HE, 1969, *op. cit.*
14- D'Agnese, J, 'Is the weather driving you crazy? *Discover*, 2000, **21**(6), pp 78–81. Accessed at http://ehostvgw11.epnet.com/delivery.asp?deliveryoption=Citation+with+formatted+full+text.
15- O'Connor, RP and Persinger, MA, 'Geophysical variables andbehavior: LXXXII. A strong association between sudden infant death syndrome and increments of global geomagnetic activity – possible support for the melatonin hypothesis', *Percept Mot Skills*, 1997, **84**, pp 395–402; O'Connor, RP and Persinger, MA, 'Geophysical variables and behavior: LXXXV. Sudden infant death, bands of geomagnetic activity, and pc1 (0.2 to 5 HZ) geomagnetic micropulsations', *Percept Mot Skills*,1999, **88**, pp 391–7.
16- Coghill, RW, 'The electric railway children: an electromagnetic aetiology for cot death?', *Hosp Equip Supplies*, 1989, June, p 9.
17- D'Agnese, J, 2000, *op. cit*.
18- Reed, A, *Romantic Weather*, Hanover and London: University Press of New England, 1983.
19- Freier, GD, *Weather Proverbs*, Tuscon, AZ: Fisher Books, 1992.
20- Höppe, P *et al*, 'Prevalence of weather sensitivity in Germany',15th Conference on Biometeorology and Aerobiology, 28 October–1 November 2002 in Kansas City, MO.

21- Cited in Kaiser, M, *How the Weather Affects your Health*, Melbourne:Michelle Anderson, 2002.
22- Reported in Landsberg, HE, 'Weather, climate and you',*Weatherwise*, 1986, Oct, p 248.
23- Reported in Henson, R, 'Smells like rain', *Weatherwise*, 1996, Apr/May, p 29.
24- Persinger, MA, 'Lag responses in mood, reports to changes in the weather matrix', *International Journal of Biometerology*, 1975, **19**,pp 108–114.
25- Kalkstein, LS and Valimont, KM, 'Climate effects on human health', *Potential Effects Of Future Climate Changes Of Forests And Vegetation Agriculture, Water Resources, And Human Health*. EPA Science and Advisory Committee,Monograph no 25389. Washington, D.C.: US Environmental Protection Agency, **12**, 1987, pp 122–52.
26- Rosen, S, 1979, *op. cit.*
27- Parrish, Gib, 'Impact Of Weather On Health', Atlanta: Centers for Disease Control, 1999.
28- Avrach, WW, 'Climatotherapy at the Dead Sea', in Farber, EM (eds), *Proceedings of the Second International Symposium, 1976*,New York: York Medical Books, 1977.

فصل دوم: فصل‌ها و چرخه‌ها

زندگی تمامی موجودات روی کره زمین تحت تأثیر چرخه‌ها، تکامل یافته است. در یک مقیاس بزرگ‌تر، دمای کلی سیاره نیز به وسیله چرخه‌هایی با دوره زمانی ده‌ها هزار سال، تغییر می‌کند. اگر بخواهیم به چرخه‌های ساده اشاره کنیم می‌توانیم از چرخه‌های روزانه تاریکی و روشنایی، چرخه‌های فصلی که در آن هوای گرم به هوای سرد و بالعکس تبدیل می‌شود و حتی از چرخه‌های ماهیانه شروع قاعدگی زنان یاد کنیم؛ اما آنچه که به خوبی معرفی نشده است و تأثیرات زیادی نیز بر روی سلامتی انسان‌ها دارد، همان چیزی است که از آن به عنوان چرخه‌های جهانی یاد می‌شود و مربوط به تغییرات چرخه‌ایی است که در نیروهای ژئومغناطیسی زمین و همچنین خورشید و ماه رخ می‌دهد.

ویلیام در سال ۱۹٤۷ در کتاب انسان، هوا، خورشید[۱] ایده خود را در مورد بشر به عنوان یک عامل تشدید کننده کیهانی معرفی کرد که در آن انسان نه تنها با چرخه‌های فصلی هوا بلکه به خوبی با چرخه‌های خورشید و ماه نیز سازگار است. برای کسانی که بر این باورند که همه ما بخشی از تار و پود طبیعت هستیم هیچ عبارتی بهتر از آن وجود ندارد که موضع ما را در طرح مسائل توصیف کند.

این روزها برخی بر این باور هستند که افزایش جذابیت و پیچیدگی‌های زندگی مدرن سبب شده است که انسان کمتر تحت تأثیر این چرخه‌ها قرار گیرد. مثلاً ما

می‌توانیم با روشن کردن چراغ‌های الکتریکی در شب، بر تاریکی غلبه کنیم. همچنین زنان می‌توانند با استفاده از قرص‌های ضد بارداری چرخه‌های ماهیانه طبیعی خود را جابه‌جا کنند و کنترل آن را خود به دست گیرند. در همین راستا منازل، ادارات و مدارس ساخته شده‌اند تا ما را در برابر سختی‌ها و خشونت هواهای فصلی محافظت کنند. چنین مداخله‌هایی بیانگر این حقیقت اند که ما خود سازنده محیط اطراف خود هستیم و دیگر برده‌ی چرخه‌های طبیعی نیستیم.

برداشت‌های ما از عظمت و قدرت طبیعت به کنار؛ ولی باید اذعان داشت که تمامی موجودات زنده برای ادامه حیات در هماهنگی کامل با چرخه‌های طبیعی هستند. در این ارتباط اگر انسان به این چرخه‌ها پاسخ ندهد به تنها موجود زنده روی سیاره تبدیل می‌شود که از این ویژگی مستثنی می‌شود و این مسئله هم محال است.

ریتم شما

چرخه‌های زیست شناسی، که از دقایق تا سال‌ها را در بر می‌گیرند، در تمام گونه‌های حیوانات دیده می‌شوند. این چرخه‌ها، خود را در خواب زمستانی، جفت‌گیری، دمای بدن، فشارخون و بسیاری از فرایندهای فیزیولوژیکی دیگر، نشان می‌دهند.

هر چرخه دارای ریتم منحصر به فرد است و در عین حال هر چرخه همچنین با چرخه های دیگری نیز هماهنگی دارد. برای مثال چرخه مربوط به دمای بدن ما با چرخه‌های مربوط به خواب و بیداری هماهنگی دارد. برخی از این چرخه‌ها مانند چرخه های مربوط به ضربان قلب و دوران قاعدگی معمولاً توسط عوامل داخلی مانند عوامل هورمونی کنترل می‌شوند. این چرخه‌ها، چرخه‌های درونی نامیده می‌شوند زیرا از اعضای داخلی بدن انسان ناشی می‌شوند. همچنین عوامل خارجی متنوعی چرخه‌های بدن ما را تنظیم می‌کنند. حساسیت و عکس‌العمل ما نسبت به روشنایی و

تاریکی، مثال‌های خوبی از این نمونه هستند. این چرخه‌ها، چرخه‌های برونی نامیده می‌شوند زیرا از بیرون بدن انسان ناشی می‌شوند. تحقیقات اخیر نشان می‌دهند که این عوامل خارجی دارای تأثیرات بیشتری هستند و حتی ممکن است چرخه های درونی ما را نیز سازماندهی کنند.

شناخت ما از شیوه زندگی تمام موجودات در قالب یک روش چرخه‌ای، که زمان زیستی[1] نامیده می‌شود، شکل گرفته است. زمان زیستی حوزه نسبتاً جدید علمی است که بر نحوه تأثیرات چرخه‌های درونی و بیرونی بر عملکردهای زیستی متمرکز می‌باشد.

تأثیر چرخه‌ی طبیعی زندگی بر موجودات زنده برای اولین بار در اواخر دهه ۱۹۲۰ مشخص‌شده است؛ زمانی که یک دانشمند فرانسوی به نام جی. جی ماریان گیاه آفتاب گردان (گیاهی که سمت نور می‌چرخد) را در محیطی تاریک قرار داد. حتی در نبود نور نیز گیاه آفتاب گردان روی خود را به سمت خورشید بر می‌گرداند.

در دهه ۱۹۵۰ فرانز هالبرگ زیست شناس آمریکایی از دانشگاه مینه‌سوتا، اصطلاح زمان زیستی و ریتم شبانه روزی[2] را بعد از انجام آزمایشات بر روی موش‌ها ابداع کرد. او در این تحقیق متوجه شد که تعداد گلبول‌های سفید خون تقریباً در چرخه‌های ۲۴ ساعته افزایش و کاهش می‌یابد. این کار باعث تحریک سایر تحقیقات شد و همچنین منجر به نتیجه‌گیری‌های دیگری از این موضوع شد که تمام موجودات زنده به چرخه ۲۴ ساعته یا چرخه‌های روشنایی و تاریکی زمین پاسخ می‌دهند. هالبرگ به همین دلیل به عنوان پدر علم زمان زیستی، شناخته‌شده است؛ علمی که امروزه نیز فعال است.

محرک‌های بیرونی اغلب با اصطلاح آلمانی زیتگربرز[3] به معنای ساعت زیستی، شناخته می‌شود. زیتگربرزهای متداول شامل نور خورشید، سر و صدا و تعاملات و

---

[1] Chronobiology
[2] circadian(*circa* = about, and *dian*= day)
[3] *zeitgebers*

عرف‌های اجتماعی از قبیل زمان خوردن غذا یا ابزارهای ساخت انسان از قبیل ساعت‌های زنگ‌دار می‌باشند.

مطالعات پیشین هالبرگ او را به این موضوع باورمند کرد که مکانیزم‌های مربوط به ریتم‌های زیستی ما ممکن است در داخل سلول‌های خاصی از مغز یا غدد آدرنال (فوق کلیوی) قرار داشته باشند[۲]. با این حال، حتی زمانی که این محرک‌ها از حیوان گرفته می‌شوند این چرخه‌های ذاتی تداوم می یابند.

این یافته‌ها نظریه محافظه کارانه‌ی را که در ارتباط با محرک‌های بیرونی (زیتگربرز) است به چالش می‌کشد. بسیاری از دانشمندان اعتقادی به محرک‌های جهان طبیعی ندارند و بر این باورند که آنها دارای تأثیرات بسیار کمی بر روی عملکرد بدن هستند. بسیاری از پزشکان هنوز بر این عقیده اند که ساعت درونی ما همان غده صنوبری است که کاملاً خود تنظیم‌گر است و خیلی کم تحت تأثیر عوامل محیطی قرار می‌گیرد.

غده صنوبری یک غده کوچک مخروطی شکل است که مستقیماً در پشت بینی قرار گرفته و اغلب از آن به عنوان چشم سوم یاد می‌شود و معتقدین به روح بر این باورند که آن محل استقرار روح انسان است. این غده صنوبری به شدت به محیط اطراف خود حساس است و به عنوان رابطی میان بشر و محیط اطرافش عمل می‌کند. در پاسخ به روشنایی و تاریکی هورمون ملاتونین را ترشح می‌کند. کاملاً مشخص است که هورمون ملاتونین مسئولیت چرخه خواب و بیداری ما را بر عهده دارد؛ اما غالباً در تنظیم رشد و توانایی‌های ذهنی ما نیز دخیل است. پزشکی مدرن نشان داده است که سطوح پایین این هورمون مهم باعث ایجاد مشکلاتی در سلامتی مانند سرطان، افزایش فشارخون و مشکلات جنسی می‌شود. اختلال در عملکرد این غده اغلب با بیماری‌های صرع، اسکیزوفرنی و اوتیسم نیز همراه است[۳].

هالبرگ اعتقاد دارد که چرخه‌های بدن جدا از محیط نیستند. به‌علاوه مطالعات اخیر وی این مسئله را تأیید کردند که زمان‌سنج‌های درونی ما خیلی بیشتر از آنچه تصور

می‌شود به روشنایی و تاریکی پاسخ می‌دهند. او معتقد است که عامل هماهنگ کننده، در جهان و به ویژه در خورشید نهفته است[٤].

تحقیقات دیگر نیز این موضوع را تأیید می‌کنند. اندکی قبل ازمرگ وی، یک زیست شناس ایتالیایی به نام برونو تارکیونی[1] نیز نظریه‌ای مشابه نظریه‌ی وی ارائه کرد. مطالعات وی منجر به این نتیجه شد که ترشح ملاتونین حاصل از غده‌ی صنوبری، تحت تأثیر دو عامل خارجی است که عبارت‌اند از: نور موجود در روز و فعالیت‌های ژئومغناطیسی در شب[٥].

بدون شک اهمیت غده صنوبری بسیار زیاد است و این اعتقاد رو به رشد وجود دارد که حتی یک ناحیه‌ی کوچک‌تر از مغز (در حقیقت یک تکه کوچک از مغز به اندازه کمتر از سر سوزن) حقیقتاً می‌تواند چرخه‌های بدن ما را تنظیم کند. در میان این تکه، یک ساعت زیستی وجود دارد که توالی ساعت‌های روز و فصل‌های سال را دنبال می‌کند و واکنش‌های بدن و مغز ما را در برابر آنها سازماندهی می‌کند.

گروه کوچکی از سلول‌های عصبی که این ساعت زیستی را نشان می‌دهد در داخل هیپوتالاموس قرار دارند و به اصطلاح هسته فوق کیاسمایی[2] نامیده می‌شوند. طبق یک نظریه، هسته فوق کیاسمایی از طریق پیام‌هایی که از شبکیه‌ی چشم‌ها دریافت می‌کند، کُد گذاری می‌شود. با دریافت پیام، هسته فوق کیاسمایی از طریق خطی دیگر به سایر مراکز مغز مانند غده صنوبری و هیپوتالاموس برای رهاسازی هورمون‌هایی که عملکردهای بدنی را کنترل می‌کند، پیغام می‌فرستد.

در ارتباط با همین موضوع، پیشرفت بزرگ زمانی رخ داد که مشخص شد هسته فوق کیاسمایی دارای گذرگاه اختصاصی عصبی و مسیر عبور نور مختص به خود از

[1] Bruno Tarquini
[2] suprachiasmatic nucleus (SCN)

شبکیه به هیپوتالاموس[1] می‌باشد که از سایر مجموعه اعصاب اصلی مسئول حمل اطلاعات دیداری از مغز، مجزا است.

ما می‌دانیم که هسته فوق کیاسمایی یک ساعت زیستی است، زیرا زمانی که به وسیله جراحی بر روی حیوانات آزمایشگاهی به آن آسیب زده می‌شود چرخه‌های مربوط به خواب و بیداری و دیگر فعالیت‌های روزانه حیوان نیز نابود می‌گردد. جالب‌تر این‌که در صورت آسیب دیدن هسته فوق کیاسمایی حیوانات، سایر فعالیت‌های حیوان از قبیل دویدن، خوردن و آشامیدن در همان مقدار دوره ۲٤ ساعته انجام می‌شوند؛ ولی در نهایت این فعالیت‌ها به صورت اتفاقی و نامنظم در بین شب و روز توزیع می‌شوند.

همچنین مشخص‌شده است که هسته فوق کیاسمایی در صورت عدم حضور زیتگربرزها (آگاه کننده‌های زمان) به سادگی دچار اختلال می‌شود. آزمایش‌های مربوطه نشان می‌دهند که در صورت عدم حضور محرک‌های خارجی مانند نور طبیعی در روز، ریتم‌های ما تا حدودی حفظ می‌شوند ولی در نهایت تمایل به انحراف از چرخه ۲٤ ساعته پیدا می‌کنند.

در صورت عدم حضور نور طبیعی، ساعت‌های بدنی ما تا حدودی به سوی ناهماهنگی با چرخه‌های متفاوت پیش می‌روند. برای مثال در صورت عدم حضور نور محیطی کافی، ریتم‌های خواب و بیداری و فعالیت و استراحت، طولانی‌تر می‌شود و ممکن است به چرخه‌های ۳۰ تا ٤۸ ساعته تبدیل شوند و این در حالی است که ریتم دمایی احتمالاً ۲۵ ساعته باقی می‌ماند. این ناهماهنگی سبب ایجاد بیماری‌هایی مانند عدم تعادل هورمونی، اختلالات خواب و اختلالات خلقی می‌شود.

[1] retino-hypothalamic tract (RHT)

ریتم‌های شبانه‌روزی

چرخه‌هایی را که نشان دهنده‌ی تغییرات دوره‌ای روزانه هستند، ریتم‌های شبانه‌روزی می‌نامند. این چرخه تقریباً در ریتم ۲٤ ساعته حرکت می‌کند و احتمالاً جزء شناخته‌شده‌ترین نوع چرخه‌های طبیعی محسوب می‌شوند.

ریتم‌های شبانه‌روزی در اطراف ما آشکار است. مثلاً گیاهان هر روز گلبرگ‌های خود را همزمان با خورشید باز و بسته می‌کنند. فعالیت‌های مربوط به فتوسنتز، آزادسازی بوی خوش و گرده افشانی با ساعات روز هماهنگی دارد. در دنیای وحش، حیوانات برای حرکت، شکار، خوردن و استراحت از چرخه‌های روزانه‌ی قابل پیش‌بینی مناسب پیروی می‌کنند.

در انسان‌ها نیز چرخه‌ی خواب و بیداری یکی از چرخه‌های واضح به شمار می‌آید که بسیار مورد مطالعه قرار گرفته است. ما هر روزه در زمان‌های معین و منظمی گرسنه می‌شویم، خسته می‌شویم، فعال می‌شویم، بی میل می‌شویم و یا قوت می‌گیریم. دمای بدن، ضربان قلب، فشارخون و ادرار در طول روز از چرخه متناوبی تبعیت می‌کند. سطوح بسیاری از هورمون‌ها مانند آدرنوکورتیکوتروپین-کورتیزول[1]، هورمون محرک تیروئید[2]، هورمون رشد[3] نیز نسبتاً به صورت قابل پیش‌بینی افزایش و کاهش می‌یابند و الگوی ریتمی روزانه آنها تا حدودی به وسیله روشنایی روز و تاریکی، تحریک و کنترل می‌شود.

چرخه‌های روزانه ما می‌توانند به نفع ما کار کنند. مثلاً انجام تمرینات ایروبیکی و هوازی در ساعات ٤ و ۷ بعد از ظهر، یعنی زمانی که قلب و شش ما دارای توانایی

[1] ACTH-cortisol
[2] thyroid-stimulating hormone (TSH)
[3] growth hormone (GH)

بیشتری است و میزان سوخت و ساز بدن بالا است برای ما بسیار مفید است. استفاده از داروهای خاص در زمان مناسب با چرخه بدن، می‌تواند تأثیر آنها را بیشتر نماید).

بسیاری از انسان‌ها پیچیدگی‌ها و تقاضاهای مربوط به چرخه‌های شبانه روزی خود را نادیده می‌گیرند. امروزه بسیاری از ما برای گذران زندگی خود در این جهان مدرن شب‌ها کار می‌کنیم و در طول روز به استراحت می‌پردازیم. حتی زمانی که بسیار خسته‌ایم باز هم تا دیر وقت بیدار می‌مانیم و به کار کردن ادامه می‌دهیم یا این‌که به مهمانی می‌رویم. در بعدظهرها که با کمبود انرژی مواجه می‌شویم به جای این‌که به استراحت بپردازیم از قهوه و داروهای محرک استفاده می‌کنیم.

زمانی که باید بخوابیم بیدار می‌مانیم و زمانی که باید بیدار باشیم می‌خوابیم؛ بنابراین این موضوع که چرا بدن علائم بیماری حاصل از یک سیستم ناهماهنگ را نشان می‌دهد، شگفت انگیز نیست. تنبلی و خواب‌آلودگی از شایع‌ترین پیامدهای این مسئله می‌باشند؛ همچنین این امر می‌تواند سبب ایجاد مشکلات مربوط به سوء هاضمه، سردرد، کم‌حوصلگی، کم حافظگی و عدم هماهنگی بدن نیز شود.

سفر در امتداد مناطق زمانی (سفر در راستای شرقی–غربی که دارای اختلاف ساعت هستند) می‌تواند سبب ایجاد گونه‌ای خاص از عدم هماهنگی و اختلال میان سیستم‌های داخلی بدن و چرخه‌های متداول روشنایی و تاریکی شود که این خود حاصل ناهماهنگی ساعات بدن با چرخش زمین می‌باشد.

سیاره ما از غرب به شرق می چرخد و این چرخش جهت دار همان چیزی است که ما با آن تکامل یافته‌ایم. پرواز خلاف جهت چرخش زمین، یعنی از شرق به غرب معمولاً منجر به اختلال بیشتری در چرخه شبانه روزی می‌شود، زیرا باعث می‌شود که بدن رها سازی ملاتونین محرک خواب را به تأخیر بیندازد. این شرایط معمولاً با قرار گرفتن در معرض نور زیاد و دیگر عوامل بیرونی نیز رخ می دهد؛ حتی زمانی که شما خسته‌اید و احتیاج به خواب دارید. به عنوان یک قاعده معمولاً یک روز طول می‌کشد

که عوارض یک ساعت پرواز از یک منطقه زمانی به منطقه زمانی دیگر بـه طـور کامـل تنظیم شود.

تنها سفرهای بین‌المللی نیستند که ما را از سیستم همزمانی خارج می‌کننـد و باعـث اختلال می‌شوند، بلکه رسوم یا قراردادهای زمانی نامناسب، مانند زمان کار و یـا شـروع مدارس نیز تأثیر بسزایی بر روی سیستم بدنی ما دارند. شواهد جدید نشان می‌دهند کـه این عوامل می‌توانند تأثیرات منفی زیادی بر روی بچه‌ها داشته باشند.

نیاز ما به خواب بر حسب سن متفاوت است؛ مثلاً نوجوانان نسبت به بزرگسالان بـه خواب بیشتری نیاز دارند زیرا در این سن آنها دچار تغییـرات شـگرف و رشـد زیـادی می‌شوند. کارشناسان بر این باورند برای این‌که نوجوانان بتواننـد سـلامت کامـل داشـته باشند به نُه ساعت و نیم خواب شبانه نیاز دارند؛ هرچند امروزه فراهم کردن این میـزان ساعت برای آنها کار دشواری است. یکی از دلایل ایـن امـر ایـن اسـت کـه آزادسـازی ملاتونین در نوجوانان به تأخیر می‌افتد (به عبارت دیگر در اواخر شـب آزاد مـی‌شـود). به همین دلیل است که معمولاً نوجوانان شب‌ها هوشیارترند و صبح‌ها خواب آلوده‌اند.

با در نظر گرفتن فیزیولوژی عادی نوجوانان، بیدار شدن زود هنگام آنها برای مدرسه می‌تواند به این معنی باشد که خواب شبانه نوجوانان تقریباً ۳ ساعت کمتـر مـی‌شـود[۶]. در آمریکا با نادیده گرفتن این واقعیت، مدارس نسبت به سایر کشـورها زودتـر شـروع می‌شد و این امر خود سبب بروز مشکلاتی در زمینه برنامـه‌هـای آموزشـی و یـادگیری دانش‌آموزان شده بود؛ ولی زمانی که ساعت شروع مـدارس را از ۷/۳۰ بـه ۸/۳۰ تغییـر دادند نمرات بچه‌ها بالا رفت و مشکلات رفتاری آنها کمتر شد[۷].

چرخه‌های نیم روزه

در میان چرخه‌های ٢٤ ساعته چرخه‌های کوتاه‌تر ١٢ ساعته نیز وجود دارد؛ برای مثال می‌توان به چرت بعد از ناهار[1] اشاره کرد. هرچند زمان چرت بعد از ناهار در افراد مختلف متفاوت است، ولی بسیاری از ما هر روز تا اندازه‌ای آن را امتحان می‌کنیم[٨]. چرت بعد از ناهار مسلماً می‌تواند با انتخاب‌های نامناسب غذایی (مانند غذاها و تنقلات با شاخص قند خون بالا) تحت تأثیر قرار گیرد یا خراب شود؛ اما شواهدی وجود دارند که نشان می‌دهند چرت بعد از ناهار چیزی بیش از پدیده تغذیه‌ای است[٩]. سیگنال‌های EEG منتشرشده از مغز طی عمل چرت بعد از ناهار بسیار شبیه آنهایی است که در زمان خواب با حرکات سریع چشم[2] [١٠] منتشر می‌شوند و این مسئله سبب می‌شود برخی نتیجه گیری نمایند که چرت بعد از ناهار یک چرخه ١٢ ساعته یا یک نوسان نیم روزه در چرخه خواب و بیداری است[١١].

ریتم‌های اولترادیئن

در میان هر ریتم شبانه روزی، ریتم‌های کوتاه‌تری به نام ریتم‌های اولترادیئن[3] وجود دارد که تقریباً مدت آنها ٩٠ دقیقه است. ما در طول روز از میان فرازها و فرودهای اولترادیئن[١٢] زیادی عبور می‌کنیم که می‌توانند به صورت تغییرات در حوصله، هوشیاری، بیداری و عملکردی ما خود را نشان دهند.

برخی از ریتم‌های اولترادیئن بسیار حساس و ظریف هستند؛ از این رو پی بردن به آنها برای ما بسیار سخت است. مطالعات پوستی نشان می‌دهند که پوست در طول روز دست‌خوش تغییرات زیادی می‌شود. برای مثال رشد سلول‌های پوستی تا بیش از ٣٠ برابر در یک دوره ٢٤ ساعته تغییر می‌کند و در نیمه شب به اوج و در ظهر به حداقل

---

[1] post-lunch dip
[2] REM(Rapid Eye Movement)
[3] Ultradian

می‌رسد[۱۳]. در زنان گردش خون و میزان آمینو اسید و تلفات آب در شب تقریباً ۲۵ درصد بیشتر از آن است که در صبح و بعد از ظهر رخ می‌دهد[۱٤]. احتمالاً پوست شما در ظهر دو برابر چرب‌تر از ساعات ۲ تا ٤ صبح می‌باشد. همچنین پوست شما زمانی که خواب هستید نسبت به زمانی که بیدارید، اسیدی‌تر است و در غروب نیز نسبت به ظهر دارای دمای بالاتری است[۱٥].

دیگر ریتم‌های اولترادیئن به سادگی قابل صرف نظر هستند زیرا ما شیوه زندگی با گام‌های سریع را انتخاب کرده‌ایم. از این رو زمانی که ما در خواب هستیم در شب یا هر وقتی که می‌خوابیم بدن ما ریتم تقریباً ۹۰ دقیقه‌ای خواب با حرکات سریع چشم[1] و خواب عمیق[2] را طی می‌کند. اختلال در این چرخه‌های خواب با حرکات سریع چشم منجر به بی خوابی، خستگی و از دست رفتن تمرکز، ضعف حافظه، اختلالات خُلقی می‌شود.

ریتم پزشکی

شناخت ریتم‌های اصلی می‌تواند از راه‌های غیر مترقبه‌ای به سلامت ما کمک کند. ریتم پزشکی به بررسی رابطه میان ریتم‌های زیستی و دارو و درمان می‌پردازد.

طبق نظریه فرنز هالبرگ لیست بلندی از داروها وجود دارد که عوارض و عواقب قابل مشاهده‌ای ندارند؛ اما اگر همان داروها با همان غلظت ۱۲ ساعت زودتر یا دیرتر مصرف شود سبب مرگ بسیاری از حیوانات می‌گردد که در معرض آن بوده‌اند [۱٦].

تحقیقات نشان می‌دهند که مصرف داروهای ضد التهابی غیر استروئیدی[3] در شب نسبت به صبح، به معده ضرر کمتری می‌رسانند[۱۷].

[1] REM (rapid eye movement or dream)
2 non-REM (deep sleep)
[3] non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs)

در تحقیقی از افراد مبتلا به استئوآرترایت(آرتروز) نیز مشخص شده است که اثرات منفی استفاده از داروهای ضد التهابی غیر استروئیدی در شب نسبت به صبح[۱۸] به نصف کاهش می‌یابد و همچنین شواهدی وجود دارند که نشان می‌دهند مصرف داروهای ضد التهابی غیر استروئیدی در شب باعث کاهش دردهای صبحگاهی می‌شود[۱۹].

فراوانی و شدت علائم در بیماری‌های التهاب مفصلی مانند آرتریت روماتوئید، استئوآرتریت، اسپوندیلیت انکیلوزان و نقرس نیز اغلب چرخه‌های اساسی شبانه روزی را نمایش می‌دهند[۲۰]. در افرادی که از بیماری آرتریت روماتوئید رنج می‌برند شدت تورم، درد و خشکی مفاصل در صبح بسیار زیاد است درحالی‌که افرادی که به بیماری آرتروز مبتلا هستند شدت درد در شب بالاتر است.

همین طور سوزش سر دل[۲۱] و زخم[۲۲] در شب بیشتر است. تحقیقات نشان می‌دهد که ترشح اسید معده در ساعات ۱۰ شب و ۲ صبح دو تا سه برابر سایر ساعات روز است که دلیل آن افزایش ریتم شبانه روزی تولید اسید معده است. زمان مصرف داروی سوزش معده یا زخم برای مقابله با افزایش ترشح اسید معده بسیار موثر و مهم است[۲۳].

هورمون‌های رشد می‌توانند به صورت موثر تنها یک‌بار در روز عمل تقسیم سلول‌ها را بر انگیخته سازند، اما در سایر دفعات دارای هیچ تأثیری نیستند. آنتی‌بیوتیک‌ها که تنها باکتری‌های در حال رشد را از بین می‌برند اگر با آگاهی کافی از دوره رشد باکتری‌ها مصرف شوند اثرات بهتری خواهند داشت.

پیشرفت‌های جدید در زمینه ریتم پزشکی برای معالجه بیماری‌های مربوط به تنگی نفس و بیماری‌های عروقی کاربرد زیادی یافته‌اند؛ همچنین ریتم پزشکی مشخص ساخته که هماهنگی با ریتم شبانه روزی در جراحی سرطان سینه بسیار مفید می‌باشد.

دیگر چرخه‌ها

علاوه بر ریتم‌های شبانه روزی، بدن انسان تابع یک سلسله چرخه‌های زیستی با فراوانی متفاوت است[۲٤]. برای نمونه چرخه‌های سیرکاسپدان یا به عبارتی چرخه‌های هفتگی، از این دست می‌باشند. برخی از پزشکان بر این باورند که بیماران پیوندی می‌بایست تا یکی دو هفته یا سه هفته بعد از عمل جراحی مورد مراقبت ویژه واقع شوند و این بازتاب برخی از مکانیزم‌های چرخه سیرکاسپدان است که هنوز به خوبی شناخته نشده است. نظر فرانز هالبرگ در این زمینه این است که چنین پاسخ‌هایی ناشی از فعالیت‌های ژئومغناطیسی زمین است که از دوره‌های هفتگی یا نصف هفته‌ای تبعیت می‌کنند (فصل سوم را ببینید). تحقیقات پروفسور تارکیونی[1] نشان داد که ریتم‌های هفتگی در فشارخون نوزادان و ضربان قلب آنها تأثیرات مشخصی دارند[۲۵]. او بر این باور بود که شروع اولیه فشارخون و ضربان قلب نوزادان با چرخه‌های هفتگی میدان ژئومغناطیسی زمین آغاز می‌شوند و ایشان اظهار می‌کرد که انسان از بدو تولد به نبض سیاره قفل می‌شود (نبض انسان با نبض سیاره هماهنگی دارد).

چرخه‌های اینفرادین تقریباً ۲۸ الی ۳۰ روزه هستند. از نمونه‌های آشکار این چرخه می‌توان به دوره قاعدگی که همراه با نوسان دوره‌ای در سطح استروژن و پروژسترون است، اشاره کرد. امروزه شواهدی وجود دارند که نشان می‌دهند هماهنگی (رعایت همزمانی) بین آزمایشات سرطان سینه و جراحی سرطان سینه با این چرخه در کشف دقیق و تعیین روند بیماری بسیار موثر است.

امروزه مشخص‌شده است که اگر ماموگرافی در دو هفته اول بعد از قاعدگی انجام شود دارای نتایج دقیق‌تری است[۲٦]. اگر ماموگرافی در زمان طولانی‌تر از دو هفته بعد از قاعدگی انجام شود به دلیل اینکه سطح هورمون‌های استروژن و پروژسترون افزایش

[1] Tarquini

می‌باید و سبب بقای مایع در سینه‌ها و رشد سلولی سینه می‌شود نتایج، ضعیف خواهند شد.

شواهد دیگری نشان می‌دهند که اگر زنی به جراحی سرطان سینه نیاز داشته باشد و جراحی او در سومین هفته از دوره قاعدگی‌اش انجام شود شانس او برای رهایی از این بیماری تا بیش از ۱۰ سال بسیار بیشتر می‌شود[۲۷]. استدلال این امر واضح نیست اما یکی از دلایل آن این است که در طی این زمان سطح پروژسترون در بالاترین میزان خود قرار دارد که به نظر می‌رسد باعث بالا رفتن سیستم مصونیت و جلوگیری از انتشار سلول‌های سرطان می‌شود.

یکی دیگر از چرخه‌های تقریباً ماهانه چرخه سیرکالونار[1] است. در بسیاری از زنان قاعدگی ماهیانه آنها عمدتاً از چرخه قمری تبعیت می‌کند؛ هرچند هنوز در این‌که آیا عادت ماهیانه طبیعی (بدون حضور اختلالات زندگی مدرن) با چرخه قمری عادی همزمانی دارد تردیدهایی وجود دارد (نگاه کنید به فصل سوم).

همچنین چرخه‌ی تقریباً سالیانه‌ای نیز وجود دارد. این چرخه در جهان طبیعت، خود را از طریق تغییرات فصلی در گیاهان و رفتار حیوانات ظاهر می‌سازد.

مشخص‌شده است که برخی از تغییرات فصلی مانند اختلال عاطفی فصلی[2] (پریشانی زمستانی) به دلیل تغییرات طول روز روی می‌دهد. همانند دیگر حیوانات ترشح ملاتونین در انسان نیز در شب رخ می‌دهد. هرگاه انسان در طول شب در معرض نور قرار گیرد شرایط آن درست همانند زمانی است که خورشید طلوع می‌کند و به همین دلیل ترشح ملاتونین در بدنش قطع می‌شود. هسته فوق کیاسمایی[3] نه تنها روشنایی و تاریکی، بلکه تغییرات طول روز و شب را نیز آشکار می‌کند و بر اساس آن تنظیمات نسبی ترشح ملاتونین شبانه را کنترل می‌کند[۲۸].

---

[1] Circalunarcycle
[2] Seasonal Affective Disorder (SAD, or winter depression)
[3] suprachiasmatic nucleus (SCN)

محققان بر این باورند که افزایش تولید ملاتونین در زمستان، منجر به افزایش میل به خواب و همچنین باعث کاهش میل به ارتباط با دیگران می‌شود[۲۹]. سطح ترشح ملاتونین معمولاً با افزایش سن کاهش می‌یابد. در افرادی که پا به سن گذاشته‌اند میزان تغییرات فصلی و اختلال عاطفی فصلی نیز بالا می‌رود[۳۰]. وجود نورهای طبیعی یا مصنوعی به ویژه در اول صبح تولید ملاتونین را سرکوب می‌کند و در نتیجه بهبود سلامتی روان را ایجاد می‌نماید.

مطالعه چرخه‌های سالانه نسبت به سایر چرخه‌های کوتاه‌تر، دشوارتر و پرهزینه‌تر است. با این وجود تحقیقات در این زمینه نوسانات فصلی زیادی را در هورمون نشان داده است. به عنوان مثال برونو تارکوینی با مقایسه زنان سالم و زنان مبتلا به سرطان سینه (پستان)، دریافت که زنان بیمار دارای نقص در نوسان سالانه هورمون پرولاکتین هستند[۳۱].

در مطالعه دیگری، از زنان جزایر کانال[1] در زمان‌های مختلف سال، نمونه‌های خون گرفته و ذخیره شده و آنها تحت نظارت و کنترل پیشرفت سرطان سینه قرار گرفتند. در این مطالعه مشخص گردید که زنان سالم دارای یک چرخه سالانه در ترشح پرولاکتین و همچنین هورمون تحریک کننده تیروئید (TSH) هستند در صورتی که این ویژگی در زنان مستعد سرطان پستان، وجود نداشت[۳۲].

تغییر فصل

برای تمام کسانی که از ریتم‌های طبیعی غافل شده‌اند مطالعه زمان زیستی بسیار شگفت‌آور و مفید خواهد بود. امروزه تحقیقات درباره چرخه‌های ۲٤ ساعته (سیرکادیئن)، ۹۰ دقیقه‌ای (اولترادیئن)، ماهانه (اینفرادیئن) و دیگر ریتم‌های زیستی در حوزه‌های مختلف، با دقت زیادی توسط فیزیولوژیست‌های حیوانی و گیاهی، متخصصان قلب و عروق، زیست‌شناسان سلولی و مولکولی، متخصصان غدد،

[1] Channel Islands

دانشمندان محیطی، متخصصان بیماری‌های واگیردار، متخصصان دستگاه گوارش، ایمونولوژیست‌ها (ایمنی‌شناسان)، عصب‌شناسان، متخصصان مامایی، پزشکان زنان، روان‌پزشکان و سم‌شناسان مورد استفاده قرار می‌گیرد.

برخی افراد معتقدند که حساسیت‌ها و واکنش‌های ما به تغییرات فصلی یا طول روز، تا قبل از انقلاب صنعتی بوده است و بعداً با تغییرات شگرفی که در محیط فیزیکی ما ایجاد شد این ویژگی کاملاً از بین رفته است[۳۳]. مثلاً افرادی معتقدند که استفاده از نورهای مصنوعی در شب مانع واکنش انسان به تغییرات فصلی نور می‌شود[۳٤].

اما بررسی‌های وسیع‌تر در حوضه‌ی چرخه‌های انسانی نشان داده است که این مسئله واقعیت ندارد و هنوز بسیاری از بیماری‌های متداول کاملاً از الگوهای فصلی پیروی می‌کنند و بسیاری از آنها به دلیل ناتوانایی در هماهنگ شدن با تغییرات ناگهانی هوا آغاز می‌شوند. همچنین بسیاری از بیماری‌ها همزمان با تغییرات دوره‌ای در بدن که در ارتباط با محرک‌های قدرتمند بیرونی هستند، شروع می‌شوند.

چگونگی پاسخ بدن

رفتارهای انسان از باروری و تولد گرفته تا خودکشی و مرگ، همگی با چرخه‌های فصلی هم‌خوانی دارد[۳۵]. همچنین اختلالات خُلقی نیز تابع روندهای فصلی هستند[۳۶].

مطالعات متعدد بیوشیمی و فیزیولوژی درباره انسان نشان می‌دهند که تغییرات فصلی زیادی در عملکردهای بدن وجود دارد. ساختار خون ما مطابق با فصول تغییر می‌کند[۳۷]. حجم خون بدن در تابستان افزایش و در زمستان کاهش می‌یابد[۳۸]. مطالعه‌ای در انگلستان نشان داد که فشارخون در آوریل و می به بالاترین و در ماه سپتامبر به کمترین میزان خود می‌رسد[۳۹]. برخی مطالعات نشان دادند که میزان سوخت و ساز پایه در فصل زمستان بیشتر از تابستان است[٤۰] و تغییرات فصلی در وزن بدن نیز متداول می‌باشد[٤۱].

زمانی که دما پایین می‌آید وقوع حوادث عروق کرونر (انسداد شرایین قلب) و ترومبوز مغزی (لخته شدن خون در مغز) در طی ٢٤ ساعت شروع به افزایش می‌کند[٤٢]. پاسخ فیزیولوژیکی طبیعی ما به سرما شامل تغییر سریع در بسیاری از اجزای خون از جمله کاهش حجم کلی خون (که باعث کاهش اکسیژن می‌شود)، افزایش سطح فیبرینوژن (و در نتیجه انعقاد خون) و افزایش غلظت خون و سطح کلسترول خون، ترویج آترواسکلروز یا تصلب شرایین می‌شود[٤٣]. توجه داشته باشید که فشارهای ناشی از این تغییرات بیشتر بر روی قلب‌های ضعیف اثر می‌کند و مشخص‌شده است که بیماری‌های مربوط به انسداد شرایین از جمله آنژین و حمله قلبی در پاییز و زمستان به اوج می‌رسند و اوج بیماری‌های گردش خون نیز در ژانویه و فوریه می‌باشد[٤٤].

برخی سرطان‌ها نیز از الگوهای فصلی تبعیت می‌کنند. یک نوسان فصلی در تشخیص ویروس پاپیلومای انسانی و سرطان گردن رحم[٤٥] دیده می‌شود که می‌تواند به تشخیص بیشتر موارد جدید ابتلا به سرطان گردن رحم در ماه فوریه، مرتبط باشد.

واکنش سیستم ایمنی بدن ما نیز در طول سال متفاوت است. اکثر مردم تجربه افزایش گلبول‌های سفید (لکوسیت یا سلول‌های مبارز با عفونت) در گردش خون خود، در ماه‌های اوت و دسامبر و در نتیجه ایمنی بهتر به عفونت را دارند. با این حال، میزان سلول‌های تی-هلپر[1] (همچنین سلول‌های مبارزه با عفونت) در ماه آوریل و اکتبر به کمترین میزان خود می‌رسد که منجر به افزایش آسیب‌پذیری می‌شود[٤٦].

متولد شدن

در سراسر جهان باروری و لقاح موفقیت آمیز تا حدودی به فصل و هوا بستگی دارد. به طور کلی میزان لقاح در جاهایی که آب و هوای گرم دارند در سطح پایینی است؛ هر چند در این مورد نیز تغییرات غیر قابل توضیحی از کشوری به کشور دیگر

[1] T-helper cells

وجود دارد[٤٧]. برای مثال الگوهای فصلی افرادی که در ایالات‌متحده و کانادا زندگی می‌کنند با کسانی که در شمال اروپا هستند متفاوت است. محققی نشان داد که در هر دو آب و هوای سرد، گرم و معتدل میزان لقاح، زمانی به بهترین وضعیت خود می‌رسد که میانگین دمای ماهیانه بین ١٤ تا ١٦ درجه سانتی‌گراد یعنی ٥٧ تا ٦١ درجه فارنهایت باشد، همچنین او عنوان کرد که در دمای ٢٣ درجه سانتی‌گراد یعنی ٧٣/٥ درجه فارنهایت لقاح به کمترین میزان موفقیت می‌رسد.

در مناطق حاره نیز که تفاوت دمایی کمتری وجود دارد موفقیت‌آمیزترین لقاح در میانگین دمای ماهانه ٢٦ درجه سانتی‌گراد یعنی ٧٩ درجه فارنهایت رخ می‌دهد و در دمای ٢٨ درجه سانتی‌گراد یعنی ٨٢ درجه فارنهایت کمترین لقاح صورت می‌گیرد. به نظر می‌رسد در مناطق حاره رطوبت بالا نسبت به دما در میزان لقاح موفقیت‌آمیز، تأثیر بیشتری دارد[٤٨].

در این که آیا مداخلات انسانی از جمله تهویه مطبوع، تفاوت‌هایی را در این الگوها ایجاد می‌کند تردیدهایی وجود دارد.

در ایالات‌متحده، الگوهای فصلی میزان تولد نشان می‌دهند که بیش‌ترین نرخ تولد مربوط به ایالت‌های جنوبی بود؛ اما پس از رواج استفاده از وسایل تهویه مطبوع و حذف تفاوت‌های دمایی بین حداکثر و حداقل، نقش آنها در لقاح موفقیت آمیز نیز کمتر شد[٤٩].

برخی افراد بر این باورند که بیماری‌های فصلی ممکن است بر لقاح تأثیرگذار باشند[٥٠]. به‌علاوه میزان مقاربت در هوای نامطلوب و غیر قابل تحمل بسیار کاهش می‌یابد[٥١]. حتی ممکن است امروزه نیز باروری زنان به صورت فصلی تغییر کند[٥٢]. در حیوانات مشخص‌شده است که افزایش دمای کیسه بیضه (اسکروتوم) تعداد اسپرم‌ها را کاهش می‌دهد[٥٣]. داده‌های انسانی نیز این مورد را تأیید می‌کنند. مطالعه‌ای در

هوستون، در تگزاس نشان داد که تعداد اسپرم‌ها حتی با وجود استفاده گسترده از وسایل تهویه مطبوع به کمترین میزان خود در تابستان می‌رسند[۵۴].

نقص‌های تولد

به نظر می‌رسد ناهنجاری‌های مادرزادی خاص، به عنوان مثال در سیستم عصبی مرکزی و سیستم‌های اسکلتی، از یک الگوی فصلی با زمستان شدید و تابستان گرم تبعیت می‌کنند[۵۵]، هر چند ظاهراً این الگو از منطقه‌ای به منطقه دیگر متفاوت است.

به نظر نمی‌رسد که در دیگر انواع ناهنجاری‌ها این ارتباط فصلی وجود داشته باشد[۵۶]. برخی از مسئولین استدلال می‌کنند که حتی اگر رابطه‌ای بین الگوهای فصلی و میزان وقوع ناهنجاری در هنگام تولد وجود داشته باشد، تغییرات در آب و هوا تنها بخش کوچکی از این ارتباط را شامل می‌شود[۵۷].

آنها ابراز می‌دارند که تغییرات فصلی در هورمون‌ها (احتمالاً آنهایی که مربوط به متغیرهای اقلیمی یا کیهانی هستند) دلیل واقعی پشت تغییرات فصلی در ناهنجاری‌های مادرزاد نیستند؛ بلکه فلزات سمی و بیماری‌های عفونی علت اصلی می‌باشند و به همین دلیل تأثیر فصول را غیرمستقیم می‌دانند.

اسکیزوفرنی

علاوه بر عوامل متنوع فصلی که ممکن است بر سیستم عصبی مرکزی آسیب وارد کنند (مانند عفونت)، مادران افراد مبتلا به اسکیزوفرنی در مقایسه با دیگر زنان با احتمال بیشتری در اوایل تابستان باردار شده‌اند. به عنوان مثال مشخص‌شده است که ماه تولد افراد مبتلا به اسکیزوفرنی در ایالات‌متحده از یک الگوی فصلی (با بیش‌ترین رخداد در ماه‌های مارس و آوریل) تبعیت می‌کند[۵۸]. تمایل به این روند فصلی در نیوانگلند و غرب میانه برجسته‌تر از ایالت‌های جنوبی می‌باشد. الگوهای مشابهی در

سراسر شمال اروپا نیز یافت شده است؛ با وجود آن بسیاری از دانشمندان در توضیح مفهوم این قضیه که تنها وابسته به روند فصلی است، مردد هستند.

طول عمر

زمان تولد شما ممکن است در زمان مرگ شما نیز تأثیر داشته باشد. در یک مطالعه گسترده در روسیه- شامل ۱۰۱،٦۳٤ نفر که در طول دوره ۱۹۹۰-۲۰۰۰ در کی‌اف[1] فوت کرده بودند- مشخص‌شده که طول عمر آنها به طور قابل‌توجهی با فصل تولدشان در ارتباط بوده است[۵۹]. در این مطالعه مشخص گردید کسانی که در ماه‌های آوریل تا جولای متولد شده‌اند در سن جوانی فوت کرده‌اند و کسانی که مدت زمان زیادی عمر کرده‌اند اغلب در اوایل و اواخر سال به دنیا آمده بودند. در این آزمایش تفاوت در میزان طول عمر کم و در حدود دو و نیم سال بود اما با این وجود در مورد زنان و مردان به طور کامل صدق می‌کرد. به گفته محققان، میزان عمر ما احتمالاً در پاسخ به تأثیرات زیست محیطی در دوره‌های حساس اولیه زندگی ما برنامه ریزی شده باشد.

واقعیت این است که اگر فردی بخواهد با نظر ساده‌انگارانه به نشانه‌های آشکار خارجی مانند نور و تاریکی و یا گرما و سرما به تشریح تأثیر بسیاری از ریتم‌های فصلی در سلامت انسان بپردازد با دشواری مواجه می‌شود. همان‌طور که فصل بعدی نشان می‌دهد، ممکن است چرخه‌های کوچک و به ظاهر دور، کلید سلامت فیزیکی و عاطفی ما را در اختیار داشته باشند.

[1] Kiev

منابع و مأخذ فصل دوم: فصل‌ها و چرخه‌ها

1- Petersen, WF, Man, Weather, Sun, Springfield, Illinois: Charles C Thomas, 1947.
2- Scheving, LE and Halberg, F, *Chronobiology: Principles and Applications to Shifts in Schedules*, Boston: Kluwer Academic, 1981.
3- Axt, A, 'Autism viewed as a consequence of pineal gland malfunction', *Farmakoterapia w Psychiatrii i Neurologii*, 1998, **98**, pp 112–134.
4- Halberg, F *et al*, 'Physics of auroral phenomena', *Proc XXV Annual Seminar*, Apatity, Kola Science Center, Russian Academy of Science, 2002, pp 161–165.
5- Tarquini, B *et al*, 'Chronome assessment of circulating melatonin in humans', *In Vivo*, 1997, **11**, pp 473–84.
6- Carskadon, MA *et al*, 'Adolescent sleep patterns, circadian timing and sleepiness at a transition to early school days', *Sleep*, 1998, **21**, pp 871–81.
7- Dement, C and Vaughan, C, *The Promise of Sleep*, New York: Delacorte Press, 1999.
8- Carrier, KJ and Monk, TH, 'Effects of sleep and circadian rhythms on performance', in Turek, FW and Zee, PC (eds), *Regulation of Sleep And Circadian Rhythms*, New York: Dekker Inc, 1999.
9- Blake, MJF, 'Temperament and time of day', in Colquhoun, WP (ed), *Biological Rhythms And Human Performance*, London: Academic Press, 1971; Monk TH, 'What can the chronobiologist do to help the shift worker?', *J Biol Rhythms*,2000, **15**, pp 86–94.
10- Reilly, TG *et al*, *Biological Rhythms and Exercise*, Oxford: Oxford University Press, 1997.
11- Broughton, R, 'Biorhythmic variations in consciousness and psychological functions', *Can Psychol Rev*, 1975, **16**, pp 217–39.
12- Hayashi, M *et al*, 'Ultradian rhythms in task performance, selfevaluation,and EEG activity', *Percept Motor Skill*, 1994, **29**, pp 791–800; Aeschbach, D *et al*, 'Two circadian rhythms in the human electroencephalogram during wakefulness', *Am J Physiol*, 1999, **277**, pp R1771–9.
13- Scheving, LE, 'Mitotic activity in the human epidermis', *Anatom Rec*, 1959, **135**, pp 7–20.
14- Reinberg, A *et al*, 'Oral contraceptives alter circadian rhythm parameters of cortisol, melatonin, blood flow, transepidermal water loss and skin amino acids of healthy young women', *Chronobiol Int*, 1996, **13**, pp 199–211.
15- Verschoore, M *et al*, 'Circadian rhythms in the number of actively secreting sebaceous follicles and androgen circadian rhythms', *Chronobiol Int*, 1993, **5**, pp 349–59; Yosipovitch, G *et al*, 'Time-dependent variations of the skin barrier function in humans: transdermal water loss, stratum corneum hydra tion, skin surface pH, and skin temperature', *J Invest Dermatol*, 1998, **110**, pp 20–23.
16- Scheving, LE and Halberg, 1981, *op. cit*.
17- Moore, JG and Goo, RH, 'Day and night aspirin induced gastric mucosal damage and protction by ranitidine in man', *Chronobiol Int*, 1987, **4,** pp 111–16.
18- Levi, FC *et al*, 'Chronotherapy of osteoarthritic patients: optimation of indomethacin sustain release (ISR)', *Ann Rev Chronopharmacol*, 1984, **1,** pp 345–8.

19- Rejholec, VV *et al*, 'Preliminary observations from a double blind crossover study to evaluate the efficacy of flurbiprofen given at different times of day in the treatment of rheumatoid arthritis', *Ann Rev Chronopharmacol*, 1984, **1**, pp 357–60.
20- Kowanko, IC *et al*, 'Circadian variations in the signs and symptoms of rheumatoid arthritis and in the therapeutic effectiveness of flurbiprofen at different times of the day', *Br J Clin Pharmacol*, 1981, **11**, pp 477–84; Kowanko, IC *et al*,'Domiciliary self-measurements of in rheumatoid and the demonstration of circadian rhythmicity', *Ann Rheum Dis*, 1982,
41, pp 453–5; Swannell, AJ, 'Biological rhythms and their effect in the assesment of disease activity in rheumatoid arthritis', *Br J Clin Pract*, 1983, **38** (suppl 33), pp 16–19; Hark ness, JAL *et al*, 'Circadian variation in disease activity in rheumatoid arthritis', *BMJ*, 1982, **284**, pp 551–4.
21- Bouchoucha, M *et al*, 'Day–night patterns of gastroesophagal reflux', *Chronobiol Int*, 1995, **12**, pp 267–77.
22- Moore, JG and Halberg, F, 'Circadian rhythm of gastric acid secretion in active duodenal ulcer: chronobiological statistical characteristics and comparison of acid secretory and plasma gastrin patterns with healthy subjects and post-vagotomy and pyloroplasty patients', *Chronobiol Int*, 1987, **4**, pp 101–10.
23- Hatlebakk, JG *et al*, 'Nocturnal gastric acidity and acid break through on different regimens of omeprazole 40 mg daily', *Aliment Pharmacol Therap*, 1998, **12**, pp1235–40; Ireland, A *et al*, 'Ranitidine 150 mg twice daily vs. 300 mg nightly in treat ment of duodenal ulcers', *Lancet*, 1984, **ii**, pp 274–6; see also Howden, CW and Hunt, RH, 'The histamine H2-receptor antagonists, in Swabb, EA and Szabo, S (eds), *Ulcer Disease: Investigation and Basis for Therapy*, New York: Marcel Dekker, 1991; Merki, H *et al*, 'Single dose treatment with H2-receptor antagonists: is bedtime administration too late?' *Gut*, 1987, **28**,pp 451–4.
24- Haus, E *et al*, 'Introduction to chronobiology', in Sheving, LE and Halberg, F (eds), *Chronobiology: Principles and Applications to Shifts in Schedules*, Netherlands: Sijthoff & Noorhoff International Publishers, 1980; Hyman, JW, *The Light Book: How Natural and Artificial Light Affect our Health, Mood and Behavior*, Los Angeles: Jeremy P Tarcher, 1990.
25- Cited in Halberg, F *et al*, 'The story behind: pineal mythology and chronorisk. The swan song of Brunetto Tarquini',*Neuroendocrinol Lett*, 1999, **20**, pp 91–100.
26- Ursin, G *et al,* 'Mammographic density changes during the menstrual cycle', *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev*, 2001, **10**,pp 141–2; White, E *et al*, 'Variation in mammographic breast density by time in menstrual cycle among women aged 40–49 years', *J Natl Cancer Inst*, 1998, **90**, pp 906–10.
27- Senie, RT *et al*, 'Timing of breast cancer excision during the menstrual cycle influences duration of disease-free survival',*Ann Intern Med*, 1991, **115**, pp 337–42; Badwe, RA *et al*, 'Timing of surgery during menstrual cycle and survival of premenopausal women with operable breast cancer', *Lancet*, 1991, **337**, pp 1261–4; Saad, Z *et al,* 'Timing of surgery in relation to the menstrual cycle in premenopausal women with operable breast cancer', *Br J Surg*, 1994, **81**, pp 217–20.

28- Wehr, TA, ‘Melatonin and seasonal rhythms’, *J Biol Rhythms*, 1997, **12**, pp 518–27; Wehr, TA, ‘The durations of human melatonin secretion and sleep respond to changes in daylength (photoperiod)’, *J Clin Endocrinol Metab*, 1991, **73**, pp 1276–80.
29- Lewy, AJ *et al*, ‘Morning vs evening light treatment of patients with winter depression’, *Arch Gen Psychiatr*, 1998, **55**, pp 890–6.
30- Sack, RL *et al*, ‘Human melatonin production decreases with age’,*J Pineal Res*, 1986, **3**, pp 379–88.
31- Tarquini, B *et al*, ‘Circadian mesor-hyperprolactinemia in fibrocystic mastopathy’, *Am J Med*, 1979, **66**, pp 229–37.
32- Bulbrook, M *et al*, ‘Metachronanalyses of prolactin (prl) and human breast (B) cancer’, *Chronobiologia*, 1987, **14**, p 156.
33- Wehr, TA, ‘Photoperiodism in humans and other primates, evidence and implications’, *Biol Rhythms*, 2001, **16**, pp 348–64.
34- Wehr, TA *et al*, ‘Suppression of men’s responses to seasonal changes in day length by modern artificial lighting’, *Am J Physiol*, 1995, **269** (1 Pt 2), pp R173–8.
35- Aschoff, J, ‘Annual rhythms in man’, in Aschoff, J (ed), *Handbook of Behavioral Neurobiology*, New York: Plenum, 1981.
36- Rosenthal, NE and Wehr, TA, ‘Seasonal affective disorders’, *Psychiatr Ann*, 1987, **17**, pp 670–4.
37- Tromp, SW, ‘Influence of weather and climate on the fibrinogen content of human blood’, *Int J Biometeorol*, 1972, **16**, pp 93–5; Bull, GM *et al*, ‘Relationship of air temperature to various chemical, haematological and haemostatic variables’, *J Clin Pathol*, 1979, **32**, pp 16–20.
38- Doupe, D *et al,* ‘Seasonal fluctuations in blood volume’, *Can J Biochem Physiol*, 1957, **35**, pp 203–13.
39- Rose, G, ‘Seasonal variation in blood pressure in man’, *Nature*,1961, **189**, p 235.
40- Carlson, LD and Hsieh, ACL, ‘Cold’, in Edholm, OG (ed), *The Physiology of Human Survival*, New York: Academic Press, 1965;Matsui, H *et al*, ‘Seasonal variation of aerobic work capacity in ambient and constant temperature’, in Folinsbee, LJ (ed), *Environmental Stress, Individual Human Adaptations*, New York: Academic Press, 1978.
41- Billewicz, WL, ‘A note on body weight measurements and seasonal variation’, *Human Biol*, 1967, **39**, pp 242–50.
42- Caplan, CE, ‘The big chill, diseases exacerbated by exposure to cold’, *CMAJ*, 1999, **160**, p 33.
43- Stout, RW *et al*, ‘Seasonal changes in haemostatic factors in young and elderly subjects’, *Age Aging*, 1996, **25**, pp 256–9.
44- Smith, R, ‘Doctors and climate change, action is needed because of the high probability of serious harm to health’, *BMJ*, 1994, **309**, pp 1384–6; Blindauer, KM *et al*, ‘The 1996 New York blizzard, impact on non-injury emergency visits’, *Am J Emerg Med*, 1999, **17**, pp 23–7.
45- Rietveld, WJ *et al,* ‘Seasonal fluctuations in the cervical smear rates for (pre)malignant changes and for infections’, *Diagnost Cytopathol*, 1997, **17**, pp 452–

5; Hermida, RC and Ayala, DE 'Reproducible and predictable yearly pattern in the incidence of uterine cervical cancer', *Chronobiol Int*, 1996, **13**, pp 305–16.
46- Levi, FA *et al*, 'Seasonal modulation of the circadian time structure of circulating T and natural killer lymphocyte subsets from healthy subjects', *J Clin Invest*, 1998, **81**, pp 407–13.
47- Cowgill, UM, 'Season of birth in man. Contemporary situation with special reference to Europe and the Southern Hemisphere', *Ecology*, 1966, **47**, pp 614–23; Calot, G and Blayo, C, 'Recent course of fertility in Western Europe', *Population Studies*, 1982, **36**, pp 345–72.
48- Macfarlane, WV, 'Seasonality of conception in human populations', *Int J Biometeorol*, 1970, **14** (Suppl 4,1), pp 167–82.
49- Seiver, DA, 'Trend and variation in the seasonality of US fertility, 1947–1976', *Demography*, 1985, **22**, pp 89–100.
50- Shimura, M *et al*, 'Geographical and secular changes in the seasonal distribution of births', *Soc Sci Med*, 1981, **15D**, pp 103–109.
51- Bernard, RP *et al*, 'Seasonality of birth in India', *J Biosocial Sci*, 1978, **10**, pp 409–21.
52- Becker, S, 'Seasonality of fertility in Matlab, Bangladesh', *J Biosocial Sci*, 1981, **13**, pp 97–105.
53- Johnston, JE and Branton, C, 'Effects of seasonal climatic changes on certain physiological reactions, semen production and fertility of dairy bulls', *J Dairy Sci*, 1953, **36**, pp 934–42;Glover, TD, 'The effect of scrotal insulation and the influence of the breeding season upon fructose concentration in the semen of ram', *J Endocrinol*, 1956, **13**, pp 235–42; Venkatachalam, PS and Ramanathan, KS, 'Effects of moderate heat on the testes of rats and monkeys', *J Reprod Fertil*, 1962, **4**, pp 51–6.
54- Tjoa, WS *et al*, 'Circannual rhythm in human sperm count revealed by serially independent sampling', *Fertil Steril*, 1982, **38**, pp 454–9.
55- McKeown, T and Record, RG, 'Seasonal incidence of congenital malformations of the central nervous system', *Lancet*, 1951, **1**,pp 192–6; Wehrung, DA and Hay, S, 'A study of seasonal incidence of congenital malformations in the United States', *Br J Prev Soc Med*, 1970, **24**, pp 24–32; Cohen, P, 'Seasonal variations of congenital dislocation of the hip', *J Interdisciplinary Cycle Res*, 1971, **2**, pp 417–25.
56- Slater, BCS *et al*, 'Seasonal variation in congenital abnormalities, preliminary report of a survey conducted by the Research Committee of Council of the College of General Practitioners', *Br J Prev Soc Med*, 1964, **18**, pp 1–7.
57- Elwood, JH and MacKenzie, G, 'Comparisons of secular and seasonal variations in the incidence of anencephalus in Belfast and four Scottish cities, 1956–1966', *Br J Prev Soc Med*, 1971, **25**, pp 17–25.
58- Torrey, EE *et al*, 'Seasonality of schizophrenic births in the United States', *Arch Gen Psychiatry*, 1977, **34**, pp 1065–70; Pulver, AE *et al,* 'The association between season of birth and the risk for schizophrenia', *Am J Epidemiol*, 1981, **114**, pp 735–49.
59- Vaiserman, AM *et al*, 'Seasonal programming of adult longevity in Ukraine', *Int J Biometeorol*, 2002, **47**, pp 49–52.

فصل سوم: خورشید و ماه

منظومه شمسی، مجموعه‌ای به هم پیوسته از ستاره و سیارات است. هر اتفاقی که در این مجموعه می‌افتد در جاهای دیگر هم تأثیرگذار است. در این ارتباط برخی از رویدادها چشمگیرتر ند و تأثیر بیشتری بر زندگی در زمین دارند. آب و هوا و سلامتی ما به ویژه ارتباط نزدیکی با دو جسم بزرگ آسمانی، خورشید و ماه، دارد.

خورشید منبع باور نکردنی گرما، روشنایی و به ویژه انرژی مغناطیسی با فرکانس بالا می‌باشد و انسان‌ها به همان نسبتی که به امواج الکترومغناطیسی تولیدی توسط سیاره زمین واکنش نشان می‌دهند از امواج تولید شده توسط خورشید نیز تأثیر می‌پذیرند. تعیین مقدار اثر ماه به صورت عددی، کمی سخت‌تر است. در این درخشندگی‌ها و زیبایی‌های به ظاهر نامنظم آسمان، چرخه‌های بسیار زیادی وجود دارد که خارج از درک و فهم اکثر انسان‌ها می‌باشد. نزدیکی نسبی ماه به زمین باعث می‌شود که جاذبه آن، تغییرات زیادی در مغناطیس جَو زمین ایجاد نماید و در نتیجه بر روی هوا و سلامتی انسان‌ها تأثیر قابل ملاحظه‌ای داشته باشد.

هر دوی خورشید و ماه به پیروی از چرخه‌های ذاتی خود نسبت به زمین در وضعیت‌های مختلفی قرار می‌گیرند. همچنان که آنها این چرخه‌های خود را طی می‌کنند برخی مواقع اثرات آنها بزرگ‌تر و در زمان‌هایی کم رنگ‌تر می‌گردد. درحالی‌که برخی دانشمندان، اعتقادی به تأثیرات کیهانی بر روی زندگی زمینی ندارند و باور چنین

تفکراتی را بیشتر طالع بینی می‌دانند تـا نجـوم و سـتاره شناسـی؛ ولـی مطالعـات دقیـق انجام‌شده توسط آژانس فضایی که به وسیله دانشمندان مشهور مستقل نیز تأیید شده‌اند، نشان می‌دهند که در آینده این قبیل افکار و تعصبات مجبور به تغییر می‌شوند.

چرخه خورشیدی

درک و فهم اندازه خورشید و میزان انـرژی درون آن بـرای اکثـر مـا سـخت اسـت. خورشید ما از ٤ تا ٥ میلیارد سال پیش تابه حال نـور و گرمـا مـی‌تابانـد. خورشـید بـه اندازه‌ای بزرگ و متراکم است که حدود ۵۰ میلیون سال طول می‌کشد تـا انـرژی تولیـد شده در مرکزش به سطح آن برسد.

خورشید مسئول چرخه‌های روشنایی و تاریکی زمین می‌باشـد. ایـن نـور خورشـید است که باعث آزاد شدن انتقال دهنده‌های عصبی ملاتونین (در شب) و سـروتونین (در طول روز) می‌شود. در ترکیب با مدار و چرخش زمین این خورشـید اسـت کـه بـا اثـر گذاری بر روی تغییر دما، میزان بارندگی و طـول روز، مسـئول ظهـور و افـول امـراض فصلی می‌باشد.

خورشید همچنین منبع انرژی امواجی با فرکانس بالا می‌باشد که معمولاً به صـورت لکه‌های خورشیدی و زبانه‌های خورشیدی ظاهر می‌شوند. با این وجود که جَو ما ماننـد حایلی بین تشعشعات خورشیدی و ما عمل مـی‌کنـد، ولـی زنـدگی انسـان‌هـا و سـایر موجودات زنده کاملاً در برابر انرژی امواج با فرکانس بالا و دیگر آلودگی‌های سـتاره‌ای که هر روزه سیاره زمین را بمباران می‌کنند، مصون نمی‌باشد.

از سال ۲۸ قبل از میلاد، اخترشناسان چین باستان به طور منظم مشاهدات خود را از دایره‌هایی که شبیه وصله‌های کوچک و تاریک بودند و به صـورت چرخشـی بـر روی سطح خورشید جابجا می‌شدند، ثبـت کردنـد. همچنـین تعـدادی از مأخـذهای قـدیمی

مرتبط با لکه‌های خورشیدی، متعلق به فیلسوفان یونان باستان در قرن چهارم قبل از میلاد است.

لکه خورشیدی، لکه‌ی سردی بر روی سطح خورشید است که خنک‌تر از محیط اطراف خود می‌باشد. عرض این منطقه تاریک می‌تواند به ۵۰ هزار مایل (۸۰۵۰۰ کیلومتر)برسد و علت سردی آن میدان مغناطیسی قوی آن است که از انتقال حرارت از هسته به سطح خورشید ممانعت به عمل می‌آورد.

میانگین تعداد لکه‌های خورشیدی مرئی در زمان‌های مختلف متفاوت می‌باشد و در یک چرخه منظم ۱۱ ساله افزایش و کاهش می‌یابند. در سال ۱۸۴۳ ستاره شناسی آماتور به نام هنریک شواب، اولین کسی بود که به طور منظم در مورد این چرخه مطالعه کرد. بخشی از این چرخه را که دارای کمترین فعالیت لکه خورشیدی است «حداقل خورشیدی» و بخشی را که با بیش‌ترین فعالیت لکه‌ها همراه است «حداکثر خورشیدی» می‌نامند. سال ۲۰۰۰ حداکثر خورشیدی در چرخه اخیر خورشیدی بود؛ اگرچه بیش‌ترین فعالیت در سال ۲۰۰۲ مشاهده شد. حداقل خورشیدی بعدی در سال ۲۰۰۷ صورت گرفت.

امروزه ما می‌دانیم که هر چرخه‌ی کامل تقریباً ۲۲ ساله است که با یک چرخه ۱۱ ساله در لکه‌های بالای استوای خورشید و چرخه برابری در لکه‌های پایین استوای خورشید، کامل می‌شود.

محدوده زیر سطح لکه‌های خورشیدی، محدوده‌ای تحت فشار می‌باشد و گهگاهی این فشار باعث انفجارهایی شدید می‌شود که به شراره خورشیدی معروف هستند. در طی مدت شراره خورشیدی، ذرات باردار قدرتمندی-گاهی اوقات آن را گلوله الکتریکی گویند- از خورشید به فضا پرتاب می‌شود که سرعت آنها به بیش از ۵ میلیون مایل بر ساعت می‌رسد و بارشی از تشعشعات و یونیزاسیون به طرف زمین گسیل می‌کنند.

طوفان‌های ژئومغناطیسی

تغییر میدان مغناطیسی خورشید نیز می‌تواند به چیزی که پرتاب جرم از تاج خورشیدی نامیده می‌شود منجر شود؛ انفجارهایی که باعث پرتاب تکه‌های عظیمی از خورشید، شامل ترکیبات پلاسما، ذرات باردار پرانرژی، اشعه ایکس و انرژی مغناطیسی به فواصل بسیار دور در فضا می‌گردد. ذرات باردار حاصل از این انفجارها در حدود ۱ تا ٤ روز به زمین می‌رسد و به صورت پدیده‌ای که آن را طوفان‌های ژئومغناطیسی می‌نامند، ما را بمباران می‌کند.

از ابتدای قرن نوزدهم دانشمندان اشاره داشتند که فعالیت‌های شدید خورشیدی، مانند شراره‌های خورشیدی و لکه‌های خورشیدی منجر به نوسانات زیاد در وسایل مغناطیسی موجود در زمین می‌شود.

معمولاً میدان مغناطیسی زمین ما را از بیشتر طوفان‌های ژئومغناطیسی محافظت می‌کنند؛ اما در دوره‌هایی با فعالیت شدید لکه‌های خورشیدی که با شراره‌های خورشیدی همراه است جریان ژئومغناطیسی گسیل شده از خورشید برتری می‌یابد. در نهایت وقتی که این طوفان‌ها به زمین می‌رسند به اندازه کافی قوی هستند که باعث گسیختگی شبکه‌های نیرو و ارتباطات رادیویی شوند و حتی منجر به اختلال در ارتباطات ماهواره‌ای گردند.

دانشمندان کمی هستند که شجاعت پرسش در مورد این موضوع غیر قابل تصور را دارند که آیا طوفان‌های ژئومغناطیسی می‌توانند باعث ایجاد اختلال در موجودات زنده شوند؟ پاسخ به این سوال مثبت است. بسیاری از حیوانات از جمله دلفین‌ها، نهنگ‌ها، پروانه‌ها، زنبورهای عسل و کبوترهای خانگی از مغناطیسم برای جهت‌یابی استفاده می‌کنند. کاملاً مشخص شده است که افزایش فعالیت ژئومغناطیسی باعث انحراف مسیر و سردرگمی حیوانات می‌شود.

حتی جلبک‌های تک سلولی هم در برابر شراره‌های خورشید از خود عکس‌العمل نشان می‌دهند[۱]. انسان‌ها هم عکس‌العمل نشان می‌دهند. مطالعات جدید نشان می‌دهد که در طی زمان تغییر فعالیت خورشیدی یا در طوفان خورشیدی، فشار داخل چشم افراد سالم نیز افزایش می‌یابد[۲]. طبق اظهار نظر محققان روسی میزان بالای مرگ‌ومیر در روزهای با اغتشاش مغناطیسی متأثر از طوفان‌های ژئومغناطیسی می‌باشد[۳].

در این زمینه محققان گاهی اوقات خود را در تضاد با یافته‌های قابل توجه خود می‌بینند. برای مثال، محققان در مطالعه‌ای ارتباط آماری قابل توجه‌ای بین چرخه لکه‌های خورشیدی و شیوع شکستگی لگن در افراد مسن کشف کردند. هر چند که در نهایت آنها به این نتیجه رسیدند که فرضیه تاثیر چرخه‌های ۱۱ ساله در اشعه فرابنفش به عنوان یکی از علل شکستگی لگن غیرقابل دفاع است[٤].

با وجودی که این یافته‌ها بر اعتبار خود تاکید دارند ولی اغلب دانشمندان و پزشکان متعارف بر این باورند که هیچ سازوکار انتقالی بین فعالیت خورشیدی و انسان وجود ندارد. با این حال، لازم به ذکر است که عدم شناخت و درک مکانیزم انتقالی به معنای عدم وجود آن نمی‌باشد. در واقع سال‌های بسیار (و بسیاری از آفتاب سوختگی‌ها) گذشت تا ما به سازوکار انتقالی بین اشعه فرابنفش و ملانین پی ببریم.

اثرات بر هوا

اثرات خورشید بر چرخه‌های زمین فراتر از چرخه‌های ساده‌ای مثل تغییر مقدار روشنایی روز است. مطالعات انجام‌شده بر روی فعالیت‌های ژئومغناطیسی نشان می‌دهد که نوسانات ژئومغناطیسی بزرگی درست پس از هر دو اعتدالین رخ می‌دهد. این چرخه‌های خورشیدی در تغییرات سطح آب دریا، فشار جَو و دمای سطحی هوا در تابستان و زمستان (به خصوص بر روی اقیانوس‌ها)، اثر می‌گذارد.

میزان پوشش یخ نیوفاندلند برای دوره بین سال‌های ۱۸۶۰ و ۱۹۸۸ با فعالیت‌های خورشیدی در نوسان بوده است. آبراه‌هایی مانند رودهای نیل، اوهایو و پارانا (در بوینس‌آیرس، آرژانتین) همراه با فعالیت‌های خورشیدی دچار صعود و نزول (پرآبی و کم آبی) می‌شوند. میزان اوزون با چرخه خورشیدی بلندمدت دچار تغییر می‌شود و به همان نسبت میزان هواویزه‌ها (ذرات موجود در هوا) در استراتوسفر و تغییرات اقلیمی نیز با این چرخه‌ها در ارتباط هستند.

هنگامی که ذرات خورشیدی با مگنتوسفر زمین برخورد می‌کنند باعث اغتشاش و اختلالی می‌شوند که می‌تواند نمایش‌های دیدنی و جذاب شفق شمالی و شفق جنوبی را که به عنوان چراغ‌های شمالی و جنوبی شناخته می‌شوند، تولید نمایند.

فرکانس و شدت طوفان‌های تندری زمینی، حداقل تا حدودی، به وسیله فعالیت‌های خورشیدی تعیین می‌شود[۵]. داده‌های جمع آوری شده از الکتروسوندهای (بالن اندازه گیری جریان‌های الکتریکی جَو) فراز کلاهک‌های یخی قطب جنوب حاکی از آن است که شراره‌های خورشیدی، امواج بزرگی از جریان الکتریکی را از قسمت بالایی جَو تا سطح زمین ایجاد می‌کنند. این جریان یک سویه الکتریکی وارد شونده به جو نیاز به متعادل کننده دارد و برخی از دانشمندان معتقدند که همین عامل باعث می‌شود شفق‌های سطوح فوقانی جو توسط طوفان‌های تندری جو پایین‌تر تعقیب شوند.

اثرات بر انسان

مطالعه علمی نسبتاً کمی درباره میزان تأثیر پذیری و حساسیت انسان به اثرات لکه‌های خورشیدی و زبانه‌های خورشیدی انجام‌شده است. مطالعات اندکی به بررسی ارتباط بین اشعه فرابنفش و تغییرات میدان مغناطیسی در افزایش میزان سوخت و ساز بدن و یا رفتار نامنظم بدن، پرداخته‌اند.

در طی دوره حداکثر فعالیت لکه‌های خورشیدی، ممکن است تعداد ۲۰۰ شراره خورشیدی در طول یک سال رخ دهد. اگر این مقدار را با تعداد اندک آن (مثلاً پنج شراره در طول یک سال) در شرایط حداقل فعالیت، مقایسه نماییم به نظر می‌رسد که بعید است این مقدار از اشعه ورودی از طرق مختلف نتواند بر انسان تأثیر بگذارد.

بیماری قلبی

از تمام سیستم‌های انسان، قلب به صورتی خاص به تغییرات مربوط به فعالیت‌های ژئومغناطیس حساس است. نرخ حمله قلبی با چرخه‌های خورشیدی کم و زیاد[٦] می‌شود و میزان مرگ‌ومیرهای ناگهانی قلبی و عروقی در دوره حداکثر فعالیت‌های خورشیدی بالاتر می‌رود[۷]. مطالعات در روسیه نشان می‌دهد که در طول اختلالات ژئومغناطیس، ویسکوزیته (گرانروی یا چسبندگی) خون افزایش می‌یابد. در واقع گاهی اوقات دو برابر می‌شود و باعث قرار دادن فشار اضافی بر روی قلب و افزایش خطر حمله قلبی می‌گردد. این خطر در روزهای همراه با طوفان ژئومغناطیسی به حداکثر می‌رسد[۸]. تغییرپذیری ضربان قلب (یک قلب سالم می‌بایست که ضربان خود را مرتبط با فعالیت‌های مختلف مانند تنفس، استراحت و یا پیاده روی تنظیم کند) در طوفان‌های مغناطیسی ضعیف می‌گردد. این مسئله یکی دیگر از عوامل شناخته‌شده‌ی خطر حمله قلبی است[۹].

بیماری‌های عفونی

یکی از یافته‌های بسیار جالب تحقیقات مربوط به لکه‌های خورشیدی این است که شش مورد از شیوع آنفلونزاهای بزرگ که از سال ۱۹۱۷ رخ داده‌اند با چرخه لکه‌های خورشیدی تطابق دارند؛ به جز یک مورد بقیه این بیماری‌های همه گیر با یک تغییر آنتی ژنی همراه بودند (گفته می‌شود که ویروس آنفلونزا یک پوشش جدید پروتئین برای خود ساخته است) که جمعیت آن را برای سال‌ها مصون ساخته است. تنها

سازوکار شناخته‌شده که از طریق آن فعالیت‌های خورشیدی ممکن است این اثر را تولید نمایند، تشعشعات نفوذ کننده‌ای است که ذاتاً مخرب هستند[۱۰].

با توجه به نتایج تحقیق اس. دبلیو ترومپ،[1] مدیر وقت مرکز تحقیقات هواشناسی زیستی در هلند، فعالیت‌های خورشیدی نیز ممکن است ایمنی را کاهش دهند. بیش از ۳۰ سال تحقیق بر روی داده‌های خونی به دست آمده از ۷۳۰/۰۰۰ اهدا کنندگان مَرد، نشان داد که سرعت رسوب خون (که با مقدار آلبومین ضد عفونت و گاما گلوبولین در بدن هم‌خوانی دارد) با چرخه لکه‌های خورشیدی تغییر می‌کند. به این دلیل، مقاومت جمعیت در برابر عفونت نیز ممکن است از خورشید تبعیت نماید[۱۱].

خُلق و خوی و رفتار

هوا همچنین بر مغز تأثیر می‌گذارد و به نوبه خود می‌تواند منجر به رفتار عجیب و غریب و غیر قابل پیش‌بینی گردد[۱۲]. شواهد نشان می‌دهد که اقدام به خودکشی و بستری شدن در بیمارستان به دلیل اختلالات عصبی با فعالیت‌های خورشیدی افزایش می‌یابد[۱۳]. مطالعه چهار ساله‌ای در نیویورک نشان داد که بین فعالیت‌های ژئومغناطیسی و تعداد پذیرش‌های دو بیمارستان روانی محلی، ارتباط وجود دارد[۱٤].

این که چگونه فعالیت‌های ژئومغناطیسی می‌تواند خُلق و خو و رفتار را تغییر دهد مشخص نیست؛ اگر چه شواهد الکتروانسفالوگرافی[2] (EEG) نشان می‌دهد که در طول روزهای همراه با اغتشاش ژئومغناطیسی، فعالیت امواج مغزی در افراد سالم مختل و ناهماهنگ می‌شود[۱۵] و این ممکن است موجب تغییر پاسخ‌ها و انواع رفتارهای هیجانی در افراد باشد. در افراد در معرض خطر (با سابقه قبلی) این می‌تواند به بی ثباتی روانی بیشتر منجر گردد.

[1] S.W. Tromp
[2] electroencephalographic (EEG)

هرچند که به نظر می‌رسد تنها فعالیت‌ها تأثیر می‌پذیرند ولی مشخص‌شده است که همگی عناصر کلیدی تغییر می‌کنند (به طور کلی این مورد در ارتباط با واکنش انسان به هوا نیز صادق است). تغییر بیشتر در فعالیت‌های خورشیدی از یک روز به روز بعد با واکنش‌های برجسته ما همراه است.

زندگی و مرگ

به نظر می‌رسد با افزایش فعالیت‌های ژئومغناطیسی باروری نیز بیشتر می‌شود. چندی پیش در زمانی که تعداد سالانه تولدها از چندین کشور از جمله استرالیا، آلمان، انگلستان و ولز، نیوزیلند، ژاپن، سوئیس و ایالات‌متحده آمریکا مورد بررسی قرار گرفت، دانشمندان دریافتند که بین چرخه ۱۱ ساله خورشید و ماه و تولد ارتباط قوی وجود دارد[۱۶]. مطالعه دوره‌ی زمانی بین سال‌های ۱۹۳۰ و ۱۹۸٤ که در آن حدود پنج چرخه‌ی لکه‌های خورشیدی وجود داشت نشان داد که اوج ۱۱ ساله نرخ تولد را می‌توان به لکه‌های خورشیدی، شراره‌های خورشیدی، اختلالات مغناطیسی و تغییر در دما ارتباط داد.

مطالعات دیگر نشان می‌دهد که ارتباط آماری تکان دهنده‌ای- هر چند نه لزوماً رابطه علت و معلولی - بین طول عمر یک فرد و تعداد لکه‌های خورشیدی سال تولد مادر او وجود دارد.

مطالعه‌ای توسط دانشمندان معتبر دانشگاه ایالتی میشیگان، از جمله فرانتس هلبرگ[1] نشان داد که کودکان متولد شده از مادرانی که خود در حداکثر فعالیت چرخه ۱۱ ساله لکه‌های خورشیدی به دنیا آمده‌اند به طور متوسط دو تا سه سال زودتر از آنهایی می‌میرند که مادران آنها در طول حداقل فعالیت لکه‌های خورشیدی به دنیا آمده‌اند[۱۷].

[1] Franz Halberg

ارتباط بین تاریخ تولد مادر با طول عمر یک فرد در چیست؟ دانشمندان دانشگاه ایالتی میشیگان بیان می‌کنند، زمانی که یک زن متولد شده است تمام تخمک‌های او از قبل شکل گرفته است. بعداً و در زمانی که زن‌ها به بلوغ می‌رسند معمولاً هر ماه یکی از آنها را آزاد می‌کنند. چنین استنتاج شده است که اگر فعالیت لکه‌های خورشیدی در نزدیکی زمان تولد یک زن در حداکثر یا اوج خود باشد تمامی تخمک‌های او با سطوح بالاتری از تابش خورشیدی نسبت به حالت طبیعی، بمباران می‌شوند. نتیجه این آسیب ممکن است به صورت طول عمر کوتاه‌تر برای کودکان خود را نشان دهد.

رخداد حوادث

ارتباط بین تصادفات با انواع اشکال فعالیت‌های ژئومغناطیسی از قبیل طوفان‌های تندری، مدت‌ها است که ثابت شده است؛ (فصل ۵ رجوع کنید) اما تحقیقات کمی درباره ارتباط بین فرکانس لکه‌های خورشیدی با تصادفات و حوادث صنعتی وجود دارد. تحقیق اس دابلیو ترومپ در این زمینه نشان داد که تغییرات ناگهانی و چشمگیر در فعالیت‌های الکترومغناطیسی در محدوده فرکانس بسیار پایین، با میزان بالاتری از سوانح شدید ترافیکی و حوادث صنعتی همراه است[۱۸].

شاید چنین یافته‌هایی موجب شده است که در اوایل ۱۹۷۰، کمیسیون انرژی اتمی آمریکا پروژه‌ای را در آلبوکرکی، نیومکزیکو، تحت عنوان جذاب «ترسیم الگوهای تصادف بر اساس پس زمینه ویژگی‌های محیط زیست طبیعی» شروع نماید. در آن، دانشمندان دولتی در طی یک دوره ۲۰ ساله ارتباط بین حوادث کاری کارکنان دولتی با چرخه‌های مختلف طبیعی را بررسی و مستند سازی نمودند.

این گزارش مقدماتی نشان داد که حوادث، با چرخه لکه‌های خورشیدی به اوج خود می‌رسند. آنها همچنین دریافتند که احتمال رخداد حادثه در اهله‌های قمری موافق یا مخالف وضعیت زمان تولد افراد، بیشتر می‌شود.

مدت کوتاهی پس از اتمام این تحقیق، گزارش آن به مجله تایم فرستاده شد و در آنجا بود که این تحقیق تحت عنوان هجو «دانشمندان دیوانه» منتشر شد[۲۰]. بعد از آن سرمایه گذاری برای این پروژه بلافاصله از دستور خارج شد و ذخایر غنی داده‌های کسب شده نیز به زباله دانی طالع بینی علمی سپرده شد.

جنگ و صلح

برخی از محققان بر این باورند که اثر لکه‌های خورشیدی بر رفتار انسان عمیق‌تر از آن چیزی است که گفته شده است. بر اساس نظریه آ. ل تچیکوسکی[1] سیکل ۱۱ ساله لکه‌های خورشیدی به چهار دوره اجتماعی تقسیم می‌شود:

دوره ۱(حدود سه سال؛ حداقل فعالیت لکه‌های خورشیدی): صلح، عدم وحدت در میان توده‌ها، انتخابات محافظه کاران، استبدادی، حکومت اقلیت.

دوره ۲(تقریباً دو سال؛ افزایش فعالیت لکه‌های خورشیدی): افزایش تحریک پذیری جمعی، ظهور رهبران جدید، ایده‌های جدید و چالش‌های نخبگان.

دوره ۳(حدود سه سال؛ حداکثر فعالیت لکه‌های خورشیدی): حداکثر تحریک پذیری، انتخابات لیبرال یا رادیکال، تظاهرات توده‌ای، شورش، انقلاب، جنگ و حل و فصل اکثر خواسته‌های سرکوب شده.

دوره ٤(حدود سه سال؛ کاهش فعالیت لکه‌های خورشیدی): کاهش تحریک پذیری، بی تفاوتی توده‌ها، صلح طلبی.

تچیکوسکی اعتقاد نداشت که اختلالات خورشیدی نارضایتی ایجاد می‌کند، بلکه او بر این باور بود که آنها به عنوان یک چارچوب یا ماشه عمل می‌کنند. این ماشه می‌تواند افزایش فعالیت طوفان‌های ژئومغناطیسی باشد که نقش آن در افزایش رخداد تصادفات، بیماری‌ها، بستری شدن در بیمارستان روانی و جنایت ثابت شده است.

[1] A.L. Tchijevsky

در همین راستا مقاله‌ای در سال ۱۹۸٤ در مجله «سایکلز» اشاره کرد که دوره‌های صلح بین‌المللی نیز با چرخه لکه‌های خورشیدی همزمانی دارد. در این مقاله نشان داده شد که از ۱۱ دوره صلح آمیز جهان ۷ مورد آن در دو سال قبل از اوج فعالیت لکه‌های خورشیدی به پایان رسیده است. احتمال شانسی بودن این اتفاق کمتر از ۰/۰۰۸ می‌باشد[۱۹].

چرخه‌های ماه

به نظر می‌رسد بر خلاف نور خورشید، اثر ماه بر روی هوا و سلامت غیرمستقیم است. در واقع اثرات آن ممکن است به راحتی به عنوان مکمل اثرات خورشید باشد.

شاید بهترین توضیح درباره اثر ماه بر روی زمین مربوط به تأثیر فازهای مختلف آن بر روی آب‌های زمین می‌باشد. جزر و مد زمین عمدتاً توسط ترکیبی از نیروی مدار ماه همراه با چرخش خود زمین و گرانش خورشید ایجاد می‌شود. همان‌طور که ماه از بالای زمین عبور می‌کند، کشش خود را وارد می‌کند و یک برآمدگی از آب در پشت سر خود ایجاد می‌کند؛ برآمدگی دیگری نیز در طرف مقابل این برآمدگی ایجاد می‌شود که علت آن مربوط به نیروی گریز از مرکز زمین می‌باشد. نمایشی‌ترین جزر و مد در ماه نو و کامل رخ می‌دهد. در این هنگام خورشید، ماه و زمین در یک راستا قرار می‌گیرند و نیروی گرانش قوی ایجاد می‌نمایند. در مقابل در وضعیت تربیع اول و دوم، جزر و مد حداقلی رخ می‌دهد، زیرا کشش گرانشی ماه و خورشید در مقابل هم قرار دارند نه در راستای هم[۲۱].

ماه چرخه‌های بسیار دارد. فاصله بین ماه و زمین از حدود ۲۲۱٤٦۳ مایل (۳٥٦۳۳٤ کیلومتر) تا ۲٥۱۹٦۸ مایل (٤۰٥٥۰۳ کیلومتر) متفاوت است؛ بنابراین، ماه گاهی اوقات در حضیض (نزدیک به زمین) و گاهی اوقات در اوج (دورترین فاصله از زمین) است. دوره مداری آن – زمانی که طول می‌کشد تا به طور کامل به دور زمین بچرخد – ۲۷/٥

روز طول می‌کشد که طی آن از حضیض حرکت و دوباره به حضیض می‌رسد (از اوج تا اوج).

ماه همچنین دارای یک چرخه هلالی ۲۹/۵۳ روزه است که از دید ساکنان زمین، این چرخه از طریق چهار مرحله بصری مختلف انجام می‌شود(از ماه نو تا ماه نو). حضیض می‌تواند در هر مرحله از چرخه‌های هلالی رخ دهد[۲۲].

یکی دیگر از چرخه‌های ماه چرخه گره قمری است. این چرخه قمری ۱۸/٦ ساله است که بر روی هوا و دیگر پدیده‌های ژئوفیزیکی تأثیر می‌گذارد. گره‌های قمری نقاطی هستند که تقاطع‌های مدار ماه به دور زمین را با دایره‌البروج (مسیر فرضی و غیر واقعی گردش خورشید به دور زمین در طول یک سال) مشخص می‌کنند. ارتباط و تأثیر این چرخه قمری در فشار جَو، سطح دریا، بارش، شرایط یخ دریا، جزر و مد، جریان‌های موجود در کانیون های زیردریایی، دمای سطح دریا، فوران چشمه‌های آب گرم، فوران‌های آتشفشانی، زلزله، طوفان تندری، فراوانی شفق‌های قطبی و مجموعه‌های رشد بیولوژیکی از جمله عرض حلقه‌های درختی، آشکار شده است.

برای فازهای ماه که در آن مرکز خورشید، زمین و ماه در امتداد یک خط مشترک قرار می‌گیرند اصطلاح نجومی مقارنه به‌کار برده می‌شود. این مرحله دو بار در طول چرخه هلالی ماه (در ماه نو و کامل) اتفاق می‌افتد. وضعیت مقارنه در زمانی که ماه نیز در حالت حضیض است تشدید می‌شود. زمان مورد نیاز برای این اتفاق یعنی تغییر از یک فاز مقارنه به فاز مقارنه دیگر و برگشت دوباره، حدود ١٤ ماه طول می‌کشد که مدت زمان چرخه حضیض تقارن قمری می‌باشد.

اثرات بر روی سلامتی

افسانه‌های عامیانه پر از داستان‌هایی است که در آن ماه کامل بدشگون‌ترین حوادث را از قبیل خشونت بیشتر، خودکشی، تصادفات بیشتر، پرخاشگری بیشتر به ارمغان

آورده است. تأثیر ماه بر رفتار را «اثر قمری» یا «اثر ترانسیلوانیا» می‌نامند. کلمه لونسی[1] (دیوانگی) از لونا، الهه رومی ماه و از این باور که قدرت ماه می‌تواند باعث اختلالات ذهنی شود، اخذ گردیده است[۲۳]. اعتقاد خیلی قوی به این که ماه کامل می‌تواند باعث اختلالات روانی و رفتار عجیب و غریب شود تا حدی بود که تا اواسط دهه ۱۸۰۰ در انگلستان یک جنایتکار می‌توانست از دیوانگی ماه یا جنون ماه به عنوان حربه‌ای در دادخواهی استفاده نماید و انتظار کاهش مجازات هم داشته باشد.

در برخی از بخش‌های اسکاندیناوی، جراحان حاضر به انجام جراحی در طول ماه کامل نبودند و اعتقاد داشتند که در این مواقع افزایش فشارخون و تغییرات تعادلی هورمونی باعث می‌شود جراحی سخت‌تر گردد و قطع خون‌ریزی با مشکل مواجه شود. چنین باورهایی بر اساس مشاهدات جراحانی مانند دکتر ادسون جی اندروز قوت می‌گیرد. در سال ۱۹٦۰ نتایج حاصل از مطالعه‌ی او از ۱۰۰۰ مورد جراحی لوزه نشان داد که ۸۲ درصد خون‌ریزی‌های شدید بعد از عمل، در نزدیکی ماه کامل رخ داده‌اند تا ماه نو و این مسئله علی‌رغم این واقعیت بوده است که در آن زمان(حول و حوش ماه کامل) جراحی‌های کمی انجام شده است[۲٤].

دیگر جنبه‌های رفتار ما نیز با ماه تغییر می‌کند. ما در وضعیت ماه کامل نسبت به ماه نو ۸ درصد بیشتر می‌خوریم و ۲٦ درصد کمتر می‌نوشیم[۲۵]. ما در طول ماه نو آب بیشتری را حفظ می‌کنیم[۲٦]. احتمال موفقیت IVF در صورتی که در شرایط حضیض انجام شود، بیشتر است[۲۷] [۲۸]. حملات نقرسی در شرایط ماه کامل و ماه نو به اوج خود می‌رسد[۲۹] و ما در وضعیت ماه کامل بیشتر به دکترها مراجعه می‌نماییم.

پشتیبانی مدرن علمی برای این ایده که ماه می‌تواند رفتار انسان را تحت تأثیر قرار دهد، اغلب به دکتر آرنولد لیبر[2]، روانشناس دانشگاه میامی مدیون است که داده‌های ۱٤

[1] lunacy
[2] Dr Arnold Leiber

ساله مربوط به قتل در منطقه دد کانتی[1] (جایی که میامی در آن است) در ایالت فلوریدا را در ۱۹۷۲ تجزیه و تحلیل کرد[۳۰]. در آن سال پذیرش در واحد روانپزشکی بیمارستان جکسون مموریال بالاتر از حد معمول و نرخ قتل سه برابر بیشتر از سال قبل بود. تلفن به خدمات اورژانس نیز افزایش یافت. دکتر لیبر نوشت، «نتایج ما نشان می‌دهد که با افزایش نیروی گرانشی ماه، فراوانی رخداد قتل نیز بیشتر می‌شود». او این مسئله را ناشی از این واقعیت می‌دانست که در طول این زمان، ماه تنها ۲۱۷۰۰۰ مایل (۳٤۹۲۱۸ کیلومتر) از زمین فاصله دارد و در نزدیک‌ترین فاصله خود با زمین است. به اعتقاد او ماه در این فاصله اعمال نفوذ گرانشی قابل‌توجهی دارد.

افراد دیگری هستند که به روشنی اعلام می‌کنند که تمامی این باورها بی معنی است. در بررسی بیش از ۱۰۰ تحقیق انجام‌شده در مورد اثرات ماه، گروهی از استادان منتقد اثرات قمری به این نتیجه رسیدند که در مجموع، مطالعات قادر نیستند ارتباط قابل اعتماد و قابل‌توجهی را بین ماه کامل و یا هر مرحله دیگر ماه با سلامت و رفتار انسان، پیدا نمایند[۳۱].

محققان، اثرات رسانه‌ها، فرهنگ عامه و سنت‌ها و همچنین تصورات غلط و تعصبات شخصی را به عنوان دلیل این که چرا بسیاری از مردم به قدرت ماه کامل اعتقاد دارند، مقصر می‌دانند. با این حال، به نظر می‌رسد این باورها نه تنها دور از واقعیت نیستند بلکه قابل دفاع هم هستند. حداقل این است که مطالعات بسیاری وجود دارد که بر اثر ماه بر سلامت و رفتار انسان تاکید دارند. به عنوان مثال بین جرم، بروز بحران، پرخاشگری انسان، تولد انسان و تصادفات جاده‌ای، با مراحل ماه همبستگی مثبت وجود دارد[۳۲]. اثر ماه کامل بر روی دیگر انواع رفتار انسان مانند جنون، مصرف الکل، مصرف بیش از حد دارو، تروما، یا حجم بیماران در بخش اورژانس کمتر متقاعد

[1] Dade County

کننده است[۳۳]. داده‌های مرتبط با حوادث[۳٤] [۳۵]، عادت ماهانه[۳٦]، خودکشی[۳۷] [۳۸] و گزش حیوانات[۳۹] [٤۰] روندهای روشنی را نشان نمی‌دهد.

در بسیاری از موارد و درست در زمانی که به نظر می‌رسد شواهد منطقی برای قبول تأثیر پذیری از ماه وجود دارد، مشخص می‌گردد داده‌های دیگری نیز برای رد آن وجود دارد.

اورژانس‌های پزشکی

چندی پیش، یک مطالعه دو ساله در بریتانیا نشان داد که تماس‌های اورژانس در زمان ماه کامل سه درصد افزایش می‌یابد. محققی به نام دکتر پیتر پرکینز، نتیجه گیری نمود که بدن انسان به وسیله کشش گرانشی یا نیروهای مغناطیسی ماه که بر هیپوتالاموس (بخشی از مغز که چرخه خواب، دمای بدن و هورمون‌ها را تنظیم می‌کند) اثر می‌گذارد، متأثر می‌گردد[٤۱].

مطالعه دیگری به بررسی ۷۸٤٤ تماس اضطراری به مرکز تماس پیشگیری از خودکشی در طی یک دوره دو ساله پرداخت. در این تحقیق مشخص گردید که بیش‌ترین تعداد تماس‌ها در طول ماه نو بوده است. هنگامی که تماس‌های تهدید به خودکشی مورد بررسی قرار گرفتند نیز مشخص گردید که بیش‌ترین تماس‌ها در تربیع اول و ماه نو صورت گرفته است[٤۲].

به طور مشابه بررسی تماس‌های برقرار شده با مرکز نظارت بر مسمومیت نشان داد که در یک دوره یک ساله اغلب مسمومیت‌های غیر عمدی در طی ماه کامل رخ داده است، درحالی‌که اکثر تماس‌های خودکشی عمدی با سم (خودکشی، سوءمصرف مواد مخدر) در ماه نو بوده اند و این تماس‌ها به طور قابل‌توجهی در ماه کامل کم بوده‌اند[٤۳].

مطالعات دیگر وجود ارتباط بین ماه کامل و اورژانس های پزشکی را نشان نمی‌دهد[٤٤].

خشونت، تجاوز و جرم و جنایت

چندین مطالعه بزرگ نشان می‌دهد که آشفتگی و خشونت انسان‌ها در حول و حوش ماه کامل بیشتر می‌شود. در یک بررسی از ۱۱٦۱۳ مورد ضرب و جرح شدید در طی یک دوره پنج ساله، مشخص گردید که اغلب ضرب و جرح‌ها در نزدیکی ماه کامل رخ داده‌اند[٤٥]. در مطالعه دیگری از ۳٤۳۱۸ جرم در یک دوره یک ساله، نیز معین شد که اکثر جنایات‌ها در طول ماه کامل رخ داده‌اند[٤٦]. مطالعات دیگری با تأیید این نتایج علت آن را ناشی از تأثیر امواج جزر و مدی انسان در اثر کشش گرانشی ماه می‌داند[٤٧].

یک محقق بریتانیایی ۱۲۰۰ زندانی را که در زندان آرملی[1] در لیدز که در شرایط امنیتی شدید نگهداری می‌شدند، به مدت سه ماه تحت نظارت قرار داد و از آنها خواست که نوسانات خُلق و خوی و همچنین رفتار خشونت آمیز و تهاجمی خود را یادداشت نمایند. این تحقیق نشان داد که رخدادهای خشونت بار در روزهای پیش و پس از ماه کامل به طور قابل‌توجهی افزایش می‌یابند[٤٨].

با این حال، مطالعات دیگر نشان می‌دهد هیچ رابطه‌ای بین ماه کامل و رفتارپرخاشگرانه وجود ندارد[٤٩].

اضطراب، افسردگی و روان‌پریشی

مطالعات مربوط به اختلالات عاطفی نشان می‌دهد هیچ الگوی روشنی در این زمینه وجود ندارد. هنگامی که پرونده پذیرش ۱۸٤۹۵ بیمار یک بیمارستان روانی در یک دوره ۱۱ ساله در رابطه با فازهای ماه مورد بررسی قرار گرفت، مشخص گردید که

[1] Armley

بیش‌ترین پذیرش بیماران روانی در طی ماه نو و کمترین میـزان آن در طـول مـاه کامـل بوده است[۵۰].

یک مطالعه ۱۳ ساله از ۲۵۵۶۸ مراجعه کننده به اورژانس روانی نشان داد کـه اعـداد در نزدیکی تربیع اول ماه افزایش یافته و در اطراف مـاه نـو و مـاه کامـل کـاهش یافتـه است[۵۱].

در سال ۲۰۰۰ مطالعه‌ای در دانشگاه لیورپول انجام شد که در آن ۱۰۰ بیمـار روانـی که در جامعه زندگی می‌کردند مورد بررسی قرار گرفتند؛ در طی این پژوهش مشـخص گردید که تغییرات منفی قابل‌توجهی در رفتار بیماران مبتلا به اسکیزوفرنی در ماه کامـل اتفاق می‌افتد[۵۲].

داده‌های دیگر هیچ رابطه‌ای را نشان نمی‌دهند[۵۳].

نرخ تولد

بسیاری از پزشکان هنوز هم با این آموزه سنتی که تولد انسان بـا صـدای کـوس یـا طبل قمری هماهنگی دارد موافق هستند. داده‌های به دست آمـده از پرونـده‌هـای تولـد ۱٤۰۰۰۰ نوزاد زنده متولد شده در شهر نیویورک در سال ۱۹٦۸ نشان می‌دهد کـه زمـان اوج باروری در سومین ربع چرخه هلالی ماه رخ می‌دهـد[٥٤]. محققـان بـر ایـن عقیـده هستند که ممکن است کاهش نور بلافاصله پس از مـاه کامـل تخمـک گـذاری را آغـاز کند، ایده‌ای نه چندان دور از واقعیت، زیرا ارتباطاتی بین نور، ملاتونین و نظم قاعـدگی وجود دارد.

در سال ۱۹۵۹ دو پزشک پدر و پسر، والتـر و آبراهـام مِنـاکر مطالعـه‌ای را بـر روی ۵۰۰۰۰۰ تولد در شهر نیویورک انجام دادند. آنها متوجه شدند کـه میـزان زاد و ولـد در حول و حوش ماه کامل ۱ درصد افزایش می‌یابد[۵۵]. بررسی مشابه‌ای در فرانسه کـه بـر روی ۱۲ میلیون تولد انجام شد نیز به همین نتیجه منتهی شد اما در آن میزان اثر گـذاری

ماه کمتر از این مقدار برآورد گردید[٥٦]. همچنین مطالعات دیگری که شامل هزاران تولد هستند نیز بر تأثیرات ماه صحه می‌گذارند؛ ولی بار دیگر باید متذکر شد که شواهدی مبنی بر عدم اثرگذاری نیز وجود دارد[٥٧].

اثرات بر روی هوا

همانند خورشید، دانشمندان با مشکل تعریف مکانیزمی روبرو هستند که از طریق آن ماه ممکن است بر هوای زمین تأثیر بگذارد. با این حال، شواهد بسیار جالبی در این زمینه وجود دارد. سیل در رودخانه نیل[٥٨] و همچنین طوفان‌های ساحلی از یک الگوی قمری پیروی می‌کنند[٥٩] و ممکن است ویرانگرترین وضعیت خود را در زمانی که ماه نزدیک به زمین (حضیض) یا در حالت تقارن با خورشید و زمین (مقارنه) است، به دست آورند[٦٠].

بیش‌ترین تعداد رخداد طوفان‌های تندری نیز پس از ماه نو و یا ماه کامل رخ می‌دهد. شواهد نشان می‌دهد که فعالیت‌های طوفان‌های تندری در دو روز پس از یک ماه کامل به حداکثر می‌رسند و در بیشتر تربیع سوم نیز همچنان در اوج باقی می‌مانند[٦١]. این دلیل که ماه کامل تابش‌های کیهانی اضافه‌ای را به جو ما انعکاس می‌دهد ممکن است این پدیده را توضیح دهد؛ زیرا به نظر می‌رسد حداکثر فعالیت طوفان‌های تندری همزمان با حداکثر سطح تابش‌های کیهانی (و بالعکس) است.

یک قرن داده‌های بارش روزانه سیدنی نشان می‌دهد که تقریباً بارش‌های سنگین کمی، در زمان ماه کامل رخ داده است[٦٢]. به همین ترتیب، مشاهدات جمع آوری شده از ١٥٤٤ ایستگاه هواشناسی در شمال امریکا از سال ۱۹۰۰ تا سال ١٩٤٩ نشان داد که باران‌های شدید، اغلب در تربیع اول و سوم از چرخه گره‌های قمری ماه رخ می‌دهند[٦٣] ؛ به عبارت دیگر، سنگین‌ترین بارش حدود نیم هفته پس از یک ماه نو و دیگر بعد از یک ماه کامل رخ می‌دهد. در مقابل بارش‌های سبک در طی تربیع سوم و

تربیع چهارم اتفاق می‌افتد و پایین‌ترین مقدار بارش نیز در حدود سه روز قبل از ماه نو یا ماه کامل اتفاق می‌افتد[٦٤]. این الگو در همه جا دیده نمی‌شود با این حال در عرض‌های مختلف اثرات متفاوتی دیده می‌شود[٦٥].

علاوه بر این، افزایش بارندگی در دو دوره اوج؛ یعنی در زمان‌هایی که فعالیت‌های خورشیدی در حالت حداقلی هستند (مانع تأثیرگذاری ماه نمی‌شوند) تمایل به بیشتر شدن دارند. در طول سال‌های با فعالیت‌های خورشیدی بالا، بادهای قدرتمند خورشیدی باعث می‌شوند تابش‌های انعکاسی ماه به خارج از جو زمین منحرف شوند. تفاوت بین این وضعیت‌ها می‌تواند کاملاً چشمگیر باشد. برآورد شده است که چرخه قمری در طول سال‌های با فعالیت خورشیدی حداقل می‌تواند ٦٥ درصد از واریانس بارندگی را پوشش دهد، درحالی‌که در طول سال‌های با حداکثر فعالیت خورشیدی، تنها ١٤ درصد واریانس بارش را در بر می‌گیرد.

همچنین تأثیرگذاری چرخه گره‌های قمری بر روی هوای ما نیز به اثبات رسیده است[٦٦]. با استفاده از تکنیک‌های پیچیده‌ی پردازش سیگنال، تعدادی از محققان شواهدی به دست آوردند که تغییرات ١٨/٦ ساله بر شرایط جوی مانند فشار، بارندگی و میزان گرد و غبار جو و فعالیت‌های انسانی مرتبط با هوا، تأثیر می‌گذارند[٦٧].

نتیجه نهایی چیست؟

آیا هر آنچه که در جهان است بر ما تأثیر می‌گذارد؟ بله. آیا این اثر به بزرگی (به ویژه آنچه که به ماه نسبت می‌دهند) چیزی است که تصور داریم؟ شاید! اما این ممکن است بهترین سوالی نباشد که می‌شود پرسید. آیا جزییات بزرگ‌تری هست که نیاز به دانستن آنها باشد؟ بدون شک.

تحقیقات بسیار کمی درباره واکنش‌های انسان نسبت به چرخه‌های خورشیدی و قمری، با توجه به تغییرات هورمونی و یا عصبی شیمیایی بدن، انجام‌شده است. اگر

تأثیرات کیهانی بر روی سلامتی به وسیله تغییر در فعالیت‌های ژئومغناطیسی اعمال شوند، آنها می‌توانند به خوبی تغییرات نامحسوس بیوشیمی ما را کنترل نمایند. تحقیقات پیشین نشان داده‌اند که فعالیت‌های ژئومغناطیسی به شدت مانع تولید و فعالیت آنزیم هیدروکسی ایندول- او – متیل‌ترنسفرس[1] است که در تولید ملاتونین نقش دارند[٦٨]. پژوهش‌های آینده ممکن است به دنبال بررسی تأثیرات آن بر روی تغییرات سایر هورمون‌های مرتبط با استرس یا پرخاشگری مانند سروتونین، اپی نفرین، نوراپی نفرین، تستوسترون، کورتیزول، وازوپرسین، هورمون رشد، پ هاش خون، ۱۷- هیدروکسی‌کورتیکواستروئیدها و هورمون آدرنوکروتروپیک[2] بپردازند.

اغلب مشکلات مربوط به مطالعه‌ی افراد با حساسیت بالا به هوا، باعث سردرگمی و پریشانی پژوهش می‌شوند و در بسیاری از موارد به غلو و بزرگ نمایی تأثیرات کیهانی ختم می‌شوند. علم هیچ روش معینی برای انتخاب و مطالعه کسانی که ممکن است از افراد معمولی به فازهای ماه حساس‌تر باشند، ندارد. از این هم بدتر، علت این‌که چرا برخی افراد به داروهای خاصی حساس‌تر هستند هم هنوز ناشناخته مانده است. حتی شک و تردید نسبت به این ایده که آیا هر گونه نفوذ کیهانی می‌تواند بر زندگی روی زمین تأثیر بگذارد نیز به حل این مشکل کمک چندانی نمی‌کند.

در این ارتباط به ویژه نتایج متناقضی از مطالعات انجام‌شده درباره اثر ماه به دست آمده است. دانشمندان ماه را به طرق متفاوت مطالعه نموده‌اند. بیش‌ترین نگاه‌ها نیز به مراحل ماه از ماه نو تا ماه کامل بوده است. برخی مطالعات اثرات «ماه کامل» را فقط برای روزی که ماه کامل رخ می‌دهد در نظر می‌گیرند ولی افرادی هستند که اثرات ماه کامل را برای چند روز قبل و بعد از رخداد ماه کامل نیز معتبر می‌دانند؛ اما این تمرکز محض بر روی ماه کامل ممکن است باعث غفلت از چرخه تقارنی (هم ترازی

[1] hydroxyindole-O-methyltransferase (HIOMT)
[2] serotonin, epinephrine, norepinephrine, testosterone, cortisol, vasopressin, growth hormone, blood pH, 17-OHCS and adrenocrotropic hormone

خورشید، ماه و زمین) گردد که در هر دوی ماه نو و کامل رخ می‌دهد. شاید لازم است که برای به دست آوردن درک صحیح از اثرات فازهای ماه، آن را در ارتباط با سایر تأثیرات، مانند تأثیرات خورشید مورد مطالعه قرار داد. مطالعات ماه در وضعیت حضیض ممکن است نتایج متفاوتی از مطالعه آن در اوج داشته باشد.

اثرات آن ممکن است در عرض‌های میانه (با توجه به قدرت نسبی بیشتر میدان‌های مغناطیسی در این مناطق) پر رنگ‌تر باشد یا در طول فعالیت‌های حداقلی خورشیدی (زمانی که اثرات آن به وسیله فعالیت‌های خورشیدی کم رنگ نمی‌شود) با وضوح بیشتری نشان داده شوند.

شاید اثرات ماه بر رفتار بیشتر از طریق اثرات آن بر هوا اعمال شود. طوفان‌ها و کم‌فشارها اغلب همزمان با ماه کامل رخ می‌دهند و این کتاب نشان خواهد داد که چگونه آنها می‌توانند رفتار غیرمعمول را تحریک نمایند.

هر چند شاید در ابتدا تصور شود که ذکر این مطالب برای یک کتاب مربوط به هوا، حاشیه‌ای و انحرافی هستند ولی باید اذعان گردد که خیر. در واقع این موضوعات بسیار مهم هستند. پژوهش گرد آوری شده در این کتاب نشان می‌دهد که نوعی پیوستگی بین جو ما و خود ما، وجود دارد. شاید برای برخی افراد درک این تصویر بیش از حد بزرگ باشد. با این حال، این تصویر ممکن است باز هم بزرگ‌تر گردد و پژوهش‌های مرتبط با انسان به عنوان یک تشدید کننده کیهانی، نشان می‌دهند که آنچه در جو زمین و بدن ما رخ می‌دهد خود تحت تأثیر یک نیروی به مراتب بزرگ‌تر قرار دارد. در این‌که هوا پدیده زیست محیطی است که بر سلامت انسان تأثیر می‌گذارد هیچ شکی نیست. با این حال، ممکن است اثرات آن، با توجه به موقعیت زمین نسبت به چرخه‌های کیهانی بزرگ‌تر، قوی‌تر یا ضعیف‌تر گردد.

نتیجه همه‌ی این داده‌های چالش بر انگیز را می‌توان به بهترین نحو و به صورت هشداری ملایم خلاصه کرد: فشارسنج انسانی ابزار بسیار حساسی است؛ با دقت برخورد شود.

منابع و مأخذ فصل سوم: خورشید و ماه

1- Hillman, D *et al*, 'About yearly (circadecennian) cosmoheliogeomagnetic signature in Acetabularia', *Scripta Med (Brno)*, 2002, **75**, pp 303–8.
2- Stoupel E *et al*, 'Intraocular pressure (IOP) in relation to four levels of daily geomagnetic and extreme yearly solar activity', *Int J Biometeorol*, 1993, **37**, pp 42–5.
3- Allahverdiyev, AR *et al*, 'Possible space weather influence on functional activity of the human brain', *Proceedings of the Space Weather Workshop, Looking Towards a European Space Weather Programme*, December 2001.
4- Caniggia, M and Scala, C, 'Sunspots and hip fractures', *Chronobiologia*, 1991, **18**, pp 1–8.
5- Anonymous, 'Solar activity and terrestrial thunderstorms', *New Scientist*, 1979, **81**, p 256.
6- Halberg, F *et al*, 'Cross-spectrally coherent 10.5- and 21-year biological and physical cycles, magnetic storms and myocardial infarctions', *Neuroendocrinol Lett*, 2000, **21**, pp 233–58; Baevsky, RM *et al*, 'Meta-analyzed heart rate variability, exposure to geomagnetic storms, and the risk of ischemic heart disease', *Scripta Med (Brno)*, 1997, **70**, pp 201–6.
7- Sitar, J, 'The causality of lunar changes on cardiovascular mortality',*Cas Lek Cesk*, 1990, **129**, pp 1425–30.
8- Petro, VM *et al*, 'An influence of changes of magnetic field on the earth on the functional state of humans in the conditions of space mission', *Proceedings of the International Symposium Computer Electro-Cardiograph on Boundary of Centuries*, Moscow, Russian Federation, 27–30 April 1999.
9- Cornelissen, G *et al*, 'Chronomes, time structures, for chronobioengineering for "a full life"', *Biomed Instrum Technol*, 1999, **33**, pp 152–87.
10- Hope-Simpson, RE, 'Sunspots and flu, a correlation', *Nature*, 1978, **275**, p 86; Hoyle, F and Wickramasinghe, NC, 'Sunspots and influenza', *Nature*, 1990, **343**, p 304.
11- Freitas, RA Jr, 'Sunspots and disease', *Omni*, 1984, **6**, p 40.
12- Radin, D, *The Conscious Universe*, San Francisco: HarperEdge, 1997.
13- Becker, R, *The Body Electric, Electromagnetism and the Foundation of Life*, New York: Quill, 1985; Raps, A *et al*, 'Geophysical variables and behavior, LXIX. Solar activity and Admission of Psychiatric Patients', *Percept Motor Skills*, 1992, **74**, pp 449–50; Reitz, G, 'Biological effects of space radiation', *Proceedings of the Space Weather Workshop*, *Looking towards a European Space Programme*, December 2001.
14- Friedman, H *et al*, 'Geomagnetic parameters and psychiatric hospital admissions', *Nature*, 1963, **200**, pp 626–8.
15- Allahverdiyev, AR *et al*, 2001, *op. cit.*
16- Randall, W and Moos, WS, 'The 11–year cycle in human births', *Int J Biometeorol*, 1993, **37**, pp 72–7.

17- Juckett, DA and Rosenberg, B, 'Correlation of human longevity oscillations with sunspot cycles', *Rad Res*, 1993, **133**, pp 312–20.
18- Tromp, SW, *Biometeorology: The Impact of the Weather and Climate on Humans and their Environment,* London: Heyden & Son Ltd, 1980.
19- Payne, B, 'Cycles of peace, sunspots, and geomagnetic activity', *Cycles*, 1984, **35**, p 101.
20- 'Moonstruck Scientists', *Time*, 1972, 10 January.
21- Pasichnyk, RM, *The Vital Vastness – The Living Cos*mos, Writers Showcase Press, 2002.
22- Kelly, IW *et al*, 'Geophysical variables and behavior, LXIV. An empirical investigation of the relationship between worldwide automobile traffic disasters and lunar cycles, No Relationship',*Psychological Rep*, 1990, **67**, pp 987–94.
23- Raison, CL *et al*, 'The moon and madness reconsidered', *J Affect Disord*, 1999, **53**, pp 99–106.
24- Andrews, EJ, 'Moon talk, The cyclic periodicity of postoperative haemorrhage', *J Florida Med Assoc*, 1960, **46**, pp 1362–66.
25- de Castro, JM and Pearcey, SM, 'Lunar rhythms of the meal and alcohol intake of humans', *Physiol Behav*, 1995, **57**, pp 439–44.
26- Payne, SR *et al*, 'Urinary retention and the lunisolar cycle, is it a lunatic phenomenon?', *BMJ*, 1989, **299**, pp 1560–2.
27- Weigert, M *et al*, 'Do lunar cycles influence in vitro fertilization results?' *J Assist Reprod Genet*, 2002, **19**, pp 539–40.
28- Thery, A, 'The influence of the moon on bleeding', *Hist Med Vet*,2003, **28**, pp 27–32.
29- Mikulecky, M and Rovensky, J, 'Gout attacks and lunar cycle', *Med Hypotheses*, 2000, **55**, pp 24–5.
30- Lieber, AL and Sherin, CR, 'Homicides and the lunar cycle;toward a theory of lunar influence on human emotional disturbance', *Am J Psychiatry*, 1972, **129**, pp 69–74; see also Lieber, AL, *How the Moon Affects You*, Mamaroneck, NY:Hastings House, 1996.
31- Kelly, IW *et al*, 'The moon was full and nothing happened; a review of studies on the moon and human behavior and belief ', in Nickell, J *et al* (eds), *The Outer Edge*, Amherst, NY: CSICOP, 1996.
32- Thakur, CP and Sharma, D, 'Full moon and crime', *BMJ*, 1984, **289**, pp 1789–91; Soyman, P and Holdstock, TL, 'The influence of the sun, moon, climate and economic conditions on crisis incidence', *J Clin Psychol*, 1980, **36**, pp 884–93; Sitar, J, 'Chronobiology of human aggression', *Cas Lek Cesk*, 1997, **136**, pp 174–80; Ghiandoni, G *et al*, 'Incidence of lunar postion in the distribution of deliveries. A statistical analysis', *Minerva Ginecol*, 1997, **49**, pp 91–4; Sitar, J, 'The effect of the semilunar phase on an increase in traffic accidents', *Cas Lek Cesk*, 1994, **133**, pp 596–8.
33- Owen, C *et al*, 'Lunar cycles and violent behaviour', *Aust N Z J Psychiatry,* 1998, **23**, pp 496–9; DeCastro, JM and Pearcey, SM, 'Lunar rhythms of the meal and alcohol intake of humans', *Physiol Behav*, 1995, **5 7**, pp 439–44; Sharfman, M,

'Drug overdose and the full moon', *Percept Mot Skills*, 1980, **50**, pp 124–6; Laverty, WH and Kelly, IW, 'Cyclical calendar and lunar patterns in automobile property accidents and injury accidents', *Percept Mot Skills*, 1998, **8 6**, pp 299–302; Thompson, DA and Adams, SL, 'The full moon and ED patient volumes, unearthing a myth', *Am J Emerg Med*, 1996, **14**, pp 161–4.
34- Alonso, Y, 'Geophysical variables and behavior, LXXII. Barometric pressure, lunar cycle, and traffic accidents', *Percept Mot Skills*, 1993, **77**, pp 371–6.
35- Laverty, WH and Kelly, IW, 'Cyclical calendar and lunar patterns in automobile property accidents and injury accidents', *Percept Mot Skills*, 1998, **86**, pp 299–302; see also Lieber, AL, 1978, *op. cit.*
36- Watson, L, *Supernature,* London: Hodder and Stoughton, 1971.
37- Thakur, CP *et al*, 'Full moon and poisoning', *BMJ*, 1980, **281**, p 1684.
38- Jones, PK and Jones, SL, 'Lunar association with suicide', *Suicide Life Threat Behav*, 1977, **7**, pp 31–9; Gutierrez-Garcia, JM and Tusell, F, 'Suicides and the lunar cycle', *Psychol Rep*, 1997, **80**, pp 243–50; Jacobsen, D *et al*, 'Self–poisoning and moon phases in Oslo', *Hum Toxicol*, 1986, **5**, pp 51–2; Maldonado, G and Kraus, JF, 'Variation in suicide occurrence by time of day, day of the week, month, and lunar phase', *Suicide Life Threat Behav*, 1991, **21**, pp 174–87.
39- Bhattacharjee, C *et al*, 'Do animals bite more during a full moon? Retrospective observational analysis', *BMJ*, 2000, **321**,pp 1559–61.
40- Chapman, S and Morrell, S, 'Barking mad? Another lunatic hypothesis bites the dust', *BMJ*, 2000, **321**, pp 1561–3.
41- Macdonald, L *et al*, 'Effect of the moon on general practitioners' on call workload', *J Epidemiol Community Health*, 1994, **48**, pp 323–4.
42- DeVoge, SD and Mikawa, JK, 'Moon phases and crisis calls, a spurious relationship', *Psychol Rep*, 1977, **40**, pp 387–90.
43- Oderda, GM and Klein–Schwartz, W, 'Lunar cycle and poison center calls', *J Toxicol Clin Toxicol*, 1983, **20**, pp 487–95.
44- Coates, W *et al*, 'Trauma and the full moon, a waning theory', *Ann Emerg Med*, 1989, **1 8**, pp 763–5; Michelson, L *et al*,'Investigation of periodicity in crisis intervention calls over an eight–year span', *Psychol Rep*, 1979, **45**, pp 420–2; Gorvin, JJ and Roberts, MS, 'Lunar phases and psychiatric hospital admissions', *Psychol Rep*, 1994, **75**, pp 1435–40; see also Oderda, GM *et al,* 1983, *op. cit*.
45- Lieber, AL, 'Human aggression and the lunar synodic cycle', *J Clin Psychiatry*, 1978, **39**, pp 385–92.
46- Tasso, J and Miller, E, 'The effects of the full moon on human behaviour', *J Psychol*, 1976, **93**, pp 81–3.
47- Thakur, CP and Sharma, D, 'Full moon and crime', *BMJ* (Clin Res Ed), 1984, **289**, pp 1789–91.
48- Bamber, D, 'Violent moods rise with the new moon', *Sunday Telegraph*, 1998, 29 November, p 19.
49- Forbes, GB and Lebo, GR Jr, 'Antisocial behavior and lunar activity, a failure to validate the lunacy myth', *Psychol Rep*, 1977, **40** (3 Pt. 2), pp 1309–10; Owen, C *et al,* 'Lunar cycles and violent behaviour', *Aust N Z J Psychiatry*, 1998, **32**, pp 496–9;

Cohen-Mansfield, J *et al,* 'Full moon, does it influence agitated nursing home residents?', *J Clin Psychol*, 1989, **45**, pp 611–4; Simon, A, 'Aggression in a prison setting as a function of lunar phases', *Psychol Rep*, 1998, **82** (3 Pt 1), pp 747–52.
50- Climent, CE and Plutchik, 'Lunar madness, an empirical study', *Compr Psychiatry*, 1977, **18**, pp 369–74.
51- Lieber, AL, 1978, *op. cit.*
52- Barr, W, 'Lunacy revisited. The influence of the moon on mental health and quality of life', *J Psychosoc Nurs Ment Health Serv*, 2000, **38**, pp 28–35.
53- Wilkinson, G *et al*, 'Lunar cycle and consultations for anxiety and depression in general practice', *Int J Soc Psychiatry*, 1997, **43**, pp 29–34.
54- Criss, TB and Marcum, JP, 'A lunar effect on fertility', *Soc Biol*, 1981, **28**, pp 75–80.
55- Menaker, W and Menaker, A, 'Lunar periodocity in human reproduction; a likely unit of biological time', *Am J Obstet Gynecol*, 1959, **77**, pp 905–14.
56- Guillon, P *et al*, 'Seasonal, weekly and lunar cycles of birth. Statistical study of 12,035,680 births', *Rev Fr Gynecol Obstet*, 1988, **83**, pp 703–8.
57- Martens, R *et al*, 'Lunar phase and birth rate; a fifty-year critical review', *Psychological Reports*, 1988, **63**, pp 923–34; Kelly, I and Martens, R, 'Lunar phase and birthrate; an update', *Psychological Reports*, 1994, **75**, pp 507–11; Periti, E and Biagiotti, R, 'Lunar phases and incidence of spontaneous deliveries. Our experience', *Minerva Ginecol*, 1994, **46**, pp 429–33.
58- Currie, RG, 'Variance contribution of Mn (sic) and Sc signals to Nile River data over (sic) a 30–8 year (sic) bandwidth', in Finkl, CW Jr (ed), 'Holocene cycles, climate, sea levels and sedimentation; a jubilee volume in celebration of the 80th birthday of Rhodes W Fairbridge', *J Coastal Res*, 1995, **17** (special issue), p 402.
59- Carpenter, T *et al*, 'Observed relationships between lunar tidal cycles and formation of hurricanes and tropical storms', *Monthly Weather Rev*, 1972, **100**, pp 451–60.
60- Wood, FJ, 'The strategic role of perigean spring tides in nautical history and North American coastal flooding 1635–1976', Washington DC: US Department of Commerce National Oceanic and Atmospheric Administration, US Government Printing Office, Stock No. 003–017–00420–1, 1978; Wood, FJ, *Tidal Dynamics, Coastal Flooding and Cycles of Gravitational Force*, Dordrecht, The Netherlands: D Reidel Publishing Company, 1985.
61- Lethbridge, M, *Solar–Lunar Variables, Thunderstorms and Tornadoes*, Department of Meteorology Report, College of Earth and Mineral Sciences, Pennsylvania State University, University Park, 1969; Markson, R, 'Considerations regarding solar and lunar modulation of geophysical parameters, atmospheric electricity and thunderstorms', *Pure Appl Physics*, 1971, **84**, pp 61–200.
62- O'Mahoney, G, 'Rainfall and moon phase', *Quart J Royal Meteor Soc*, 1965, **91**, pp 196–208.
63- Bradley, DA *et al*, 'Lunar synodical period and widespread precipitation', *Science*, 1962, **137**, pp 748–749.

64- Brier, GW and Bradley, DA, 'Lunar synodical period and precipitation in the United States', *J Atmos Sci*, 1964, **21**, pp 386–95.
65- Berson, FA and Deacon, EL, 'Heavy rainfalls and the lunar cycle', *Indian J Meteor Geophys*, 1965, **16**, pp 5–60.
66- Kaye, CA and Stuckey, GW, 'Nodal tidal cycle of 18.6 yr', *Geology*, 1973, **1**, pp141–44.
67- Currie, RG, 'Examples and implications of 18.6- and 11-yr terms in world weather records', in Rampino, MR *et al* (eds), *Climate, History, Periodicity and Predictability*, *International Symposium held at Barnard College, Columbia University, New York, New York, 21–23 May 1984 Proceedings*, New York, NY: Van Nostrand Reinhold Company, 1987; Currie, RG 'Luni–solar 18.6- and 10–11-year solar cycle (sic) signals in HH Lamb's dust veil (sic) index', *J Climatol*, 1994, **14**, pp 215–26; Currie, RG, *et al* 'Deterministic signals in European fish catches, wine harvests,
sea level, and further experiments', *J Climatol*, 1993, **8**, pp 255–81.
68- Olcese, J *et al*, 'Responses of the mammalian retina to experimental alteration of the ambient magnetic field', *Brain Res*, 1988, **448**, pp 325–30.

فصل چهارم: وزش باد

باد یک عنصر پیچیده، بسیار فریبنده و غیر قابل پیش بینی است. ما را مـی‌ترسـاند و مجذوب می‌کند. باد، تاریخی طولانی دارد. در طول قرن‌ها بادهایی که به طور مداوم در اطراف سیاره‌ی ما می‌وزند الهام بخش شـاعران، ترانـه سـرایان، کشیشـان و دانشـمندان بوده‌اند[۱].

مانند بسیاری از چیزها، باد نیز به طور کامل شناخته شده نیست، انسـان‌هـای اولیـه باد را به خدا و یا معمولاً به خدایان نسبت می‌دادند. دادن نام بـه هـر پدیـده‌ای توسـط یونانیان باستان به معنای آن بود که آن پدیده تحت کنتـرل نـام اطـلاق شـده قـرار دارد. بدین طریق در یونان باستان آئلوس[1] نگهبان خدایان بـاد بـود و هـر بـادی از نسـیم تـا طوفان تحت تسلط او بود. در یونان تمامی بادهایی که تحت کنترل آئلـوس بودنـد هـر کدام یک نام داشتند مثلاً بوریاس باد شمال بود و به ترتیب ائوروس از شرق و نوتـوس و زئیر از جنوب و غرب بودند.

درحالی‌که در مورد خدایان باد یونانی نوشته‌های زیادی وجود دارد ولی فرهنگ‌های دیگر نیز در مورد باد نوشته‌اند. وایو[2] تجلی باد در ودا است. استریبگ و یاپونک[3] خدای باد اسلاو هستند و هوپی خدای باد هندی‌ها مـی‌باشـد. در ژاپـن جـایی کـه تیفـون هـا

[1] Aeolus
[2] Vayu
[3] Stribog and Yaponc

متداول هستند، خدایان باد نیز بسیار رنگارنگ و زیاد می‌باشند. فوجین[1] خدای باد ژاپنی‌هایی است که مذهب شینتو دارند. او به صورت بسیار وحشتناک و به شکل دیو سیاهی در پوست پلنگ که کیسه‌ای از بادهای پرتابی بر روی شانه‌هایش دارد به تصویر کشیده می‌شود. در ژاپن همچنین خدایان باد دیگری نیز وجود دارد مانند حیاء جی[2] که خدای گردباد است و کامی کازی[3] وحشتناک که خدای باد، طوفان و هوای سرد شرور است. کامی کازی به معنی باد الهی است. در جنگ جهانی دوم اصطلاح کامی کازی را برای خلبان‌های انتحاری ژاپنی به کار می‌بردند که با بمب افکن خود را به دشمن می‌کوبیدند.

یونانی‌ها و رومی‌ها اولین تمدن‌هایی بودند که تصاویر خدایان باد را بر روی نقشه حک کردند. قبل از کاربرد قطب نما، این نماد یا علامت باد بود که جهت را بر روی نقشه‌ها به مردم نشان می‌داد. حتی زمانی که ما شروع به ساخت گلباد و دستگاه‌های دیگر نمودیم تا شناخت مان از باد و اثرات آن بر روی انواع دیگر هواها را افزایش دهیم، هنوز هم برای خشنود کردن خدایان باد که تسلط زیادی بر ما داشتند، قربانی می‌کردیم. آگاممنون[4]، پادشاه شهر میسن در یونان باستان که نیروهای یونانی را در طول جنگ تروا رهبری می‌کرد، دختر خود، افیجنا[5] را برای حصول اطمینان از اینکه باد مانعی برای عبور ارتش از عرض دریا به تروی ایجاد نمی‌کند، قربانی نمود.

بادها برای مدت طولانی قدرت ترویج تجارت (با وزیدن به بادبان‌ها و جابجا کردن کشتی بر روی اقیانوس) و یا جلوگیری از آن (با نوزیدن) را در تسلط خود داشتند؛ بنابراین اصطلاح بادهای تجارتی به بادهای تندی اطلاق می‌شد که کشتی‌های تجاری را در سراسر اقیانوس‌ها به حرکت در می‌آورد. بادهای تجارتی از پرفشارهای جنب

[1] Fujin
[2] Haya-Ji
[3] Kami-kaze
[4] Agamemnon
[5] Iphigenia

حاره‌ای تا حاشیه منطقه دلدروم یا آرامگان می‌وزند. منطقه آرامگان در اطراف خط استوا قرار دارد و در آنجا به علت عدم وجود اختلاف فشار بادی نمی‌وزد.

هر چند برای بسیاری از ما این مسئله ناشناخته باقی مانده است ولی باید اذعان داشت که در طول جنگ سرد، کمربندهای جهانی باد (گردش عمومی جو) نقش مهمی را در حفظ تعادل قدرت بازی می‌کرد. درحالی‌که سیاستمداران به طور آشکارا درباره‌ی تهدیدات هسته‌ای شوروی هشدار می‌دهند، ولی به طور مخفیانه می‌دانند که حمله‌ی اتمی شوروی به اروپای مرکزی غیر محتمل است، زیرا که این عمل منجر به خودکشی دسته جمعی روس‌ها می‌شد[۲]. بادهای جهانی اصلی این منطقه از غرب به شرق می‌وزند؛ یعنی منفجر شدن یک بمب اتمی بر روی زرادخانه‌ی هسته‌ای فرانسه که در کوه‌های پرووونس[1] قرار دارد، سریعاً به کیف در اکراین گسترش می‌یابد. بمباران اتمی آلمان نیز می‌توانست در عرض دو ساعت مسکو را مسموم کند. تحت این شرایط و به طور منطقی هر کشوری که هوا را کنترل کند دست بالا را دارد و به همین دلیل بود که هر دو طرف برای کسب برتری و پیروزی در جنگ شروع به تحقیق در مورد هوا و راه‌های تغییر آن نمودند. برای جلوگیری از بحران در سال ۱۹۷۷ در سازمان ملل متحد یک معاهده تنظیم گردید و توسط ۲۵ کشور امضا شد که مشخصاً هر گونه تغییر هوایی در زمان‌های جنگ را ممنوع نمود.

امروزه برای دانشمندانی که در مورد تأثیر هوا بر سلامت انسان فعالیت می‌کنند، باد کمترین ابهامات را دارد (این مسئله ناشی از این است که تا حدودی تأثیرات آن شناخته‌شده هستند) و بسیاری از افراد آن را جزء پویاترین و با نفوذترین عناصر محسوب می‌کنند.

[1] Provence

وزیدن باد موجب چه می‌شود؟

باد، هوای در حال حرکت است. باد واکنشی به تفاوت‌های فشار هوا است که به وسیله انحراف محور زمین، چرخش زمین و توپوگرافی ایجاد می‌شود (برای مثال تعادل نسبی زمین به آب).

انحراف محور و چرخش زمین بدین معناست که خورشید هوای برخی مناطق را بسیار بیشتر از مناطق دیگر گرم می‌کند. هر چه هوا گرم‌تر شود سبک‌تر و کم تراکم‌تر می‌گردد. تحت این شرایط هوای گرم صعود کرده و در سطح زمین یک کم فشار تشکیل می‌شود. در جو نیز همانند بدن انسان همیشه تلاش بر این است تا تعادل حفظ شود. از دیدگاه هواشناسی این بدین معناست که هوا تمایل دارد از مناطق با فشار بیشتر به سوی مناطق با فشار کمتر بوزد و این روند تا هنگامی که فشار به تعادل برسد ادامه خواهد داشت؛ بنابراین زمانی که بین دو منطقه اختلاف فشار هوا وجود دارد، آنها باد را تجربه می‌کنند و هرچه این تفاوت فشار جَوی بین دو منطقه بیشتر باشد سرعت باد بیشتر خواهد بود.

همه ما تا حدی این روند متعادل سازی را در زندگی روزمره‌مان تجربه می‌کنیم. شما می‌توانید آن را در زمانی که با هواپیما صعود می‌کنید یا فرود می‌آیید احساس کنید. هنگامی که درب خانه‌تان را باز می‌کنید شما هجوم هوا به صورتتان را متوجه می‌شوید. این هجوم هوا به دلیل فشار بیشتر درون خانه نسبت به فشار بیرون است.

در مقیاس جهانی، ترکیبی از گرمایش نابرابر زمین به وسیله نور خورشید و چرخش زمین باعث شده است که مناطق حاره‌ای نسبت به مناطق قطبی گرم‌تر باشند. این به معنی فشار زیاد بر روی قطب‌ها و فشار کم بر روی استوا است. در نهایت برای ایجاد تعادل یک چرخه ایجاد می‌شود؛ بدین صورت که در نزدیک سطح زمین هوای سرد از قطب به سوی استوا و در سطح بالا هوای گرم حاره‌ای به سوی مناطق قطبی جریان می‌یابد.

با این حال، چرخش زمین اجازه این شکل جابه‌جایی مستقیم هوا بین مناطق حاره و قطب‌ها را نمی‌دهد و این جریان هوا به سه منطقه معین بین خط استوا و قطب‌ها تقسیم می‌شود. این مناطق تحت عنوان کمربندهای باد جهانی شناخته می‌شوند. در هر نیمکره، سه کمربند وجود دارد. بادهای تجاری از شمال شرق و جنوب شرق می‌وزند و در مناطق جنب حاره یافت می‌شوند. بادهای غربی غالب در عرض‌های متوسط که در نیمکره شمالی از جنوب غرب (و شمال غرب در نیمکره جنوبی) می‌وزند و بادهای شرقی قطبی که در مناطق قطبی از طرف شرق می‌وزند.

جغرافیا نیز بر کمربندهای باد جهانی تأثیر می‌گذارد. واکنش آب و خشکی به گرما متفاوت است. در مقایسه با آب، خشکی بسیار سریع‌تر گرم و سرد می‌شود. در هر کجا که این دو توده (خشکی و آب) در تماس باشند تفاوت دمایی آنها باعث می‌شود که هوا نیز بین آنها در حال جابه‌جایی دائم باشد. این تبادل هوایی هم می‌تواند منجر به شکل‌گیری طوفان‌های حاره‌ای شود و هم می‌تواند به صورت نسیم دریا موجب طراوت و شادابی گردد.

حفظ خنکی

در مقیاس جهانی، این کمربندهای بادی، بخشی از تلاش زمین برای کنترل دما می‌باشد. در مناطقی از اطراف خط استوا که بادهای جهانی همگرا می‌شوند و در مناطقی از عرض‌های متوسط که صعود هوای گرم و تشکیل کم فشار رخ می‌دهد، احتمال بارندگی و رطوبت زیاد است. متقابلاً در مناطقی که بادهای جهانی واگرا (از هم دور می‌شوند) هستند و هوای خنک‌تر نزول می‌کند و مناطق پرفشار را تشکیل می‌دهد، شانس کمی برای بارش وجود دارد.

باد همچنین در کنترل دمای بدن انسان نیز نقش بازی می‌کند. در این رابطه باد می‌تواند به عنوان یک رحمت تلقی شود. یک نسیم ملایم در یک روز داغ می‌تواند

احساس خوشایندی ایجاد نماید. در طول روز زمانی که هوای گرم روی خشکی صعود می‌کند هوای خنک‌تر روی اقیانوس برای پر کردن خلاء ناشی از این صعود، بـه طـرف آن می‌وزد و جای آن را می‌گیرد (نسیم دریا). در غروب و شب چرخه برعکس می‌شود چون خشکی نسبت به آب با سرعت بیشتری خنک‌تر می‌شود، هوا از خشکی به طـرف دریای نسبتاً گرم‌تر می‌وزد (نسیم خشکی). این نسیم‌ها را در کشورهای حاره‌ای بسـیار مبارک می شمارند و به آنها لقب «بادهای دکتر» می‌دهند.

در یک روز سرد، باد موجب می‌شود که بدن شما سرمای بیشتری را احساس نماید. این همان چیزی است که از آن به عنوان اثر سوزباد[1] یا اثر سرمای باد، یاد می‌شـود. اثـر سوزباد را معمولاً به صورت جدول ارائه می‌کنند. جدول اثر سوزباد تفاوت بـین دمـای واقعی محیط و دمایی را که در یک روز سرد بادی احساس می‌کنیم، نشان می‌دهد.

بادها به سازوکارهای کنترل کننده‌ی دمای بدن ما به دو طریق کمک مـی‌کننـد؛ ابتـدا به وسیله انتقال گرما. وزش باد باعث می‌شود لایه‌ی نازکی از هوای گرم که همیشـه در اطراف بدن ما وجود دارد منتقل شود. انسان‌ها در حدود یک سوم از گرمای بـدن خـود را از طریق همرفت از دست می‌دهند. بادها همچنین با کمک به دیگـر مکانیسـم خنـک کننده بدن یعنی «تبخیر» می‌توانند به خنک شـدن بـدن کمـک نماینـد. در یـک روز داغ وزش نسیمی ملایم می‌تواند سرعت خشک شدن عرق را افزایش دهد و در نتیجه بـدن را از طریق افزایش تبخیر خنک‌تر نماید.

با وجود این گاهی اوقات روزهای بادی می‌تواننـد گـرده‌هـا را بـا خـود بیاورنـد و موجب مبتلا شدن میلیون‌ها نفر به تب یونجه گردند؛ در عین حال آنها می‌تواننـد تحـت شرایط مناسب به رقیق شدن گرده درختی کمک نمایند و آلودگی اوزون و سـایر ذرات معلق در هوا را دور سازند.

---

[1] wind chill factor

قرار گرفتن در معرض بادهای فرح بخش همچنین می‌تواند باعث احساس شادی و سرخوشی (حداقل برای مدت کوتاهی) گردد. اغلب گفته می‌شود چنین بادهایی تارعنکبوت‌های ذهن را تمیز می‌کنند و خاصیت دارویی دارند. تا زمانی که بادها شما را مجبور نسازند به دنبال سرپناهی بگردید، (برای در امان بودن از اثرات منفی آنها) می‌توانند اثرات درمانی خود را به عنوان یک دکتر بر شما اعمال نمایند.

دانش باستان

بدون بهره گیری از روش‌های تحقیق جدید، مردم چین باستان تصویری از امراض مرتبط به باد را می‌کشیدند که بسیار نزدیک است به آنچه که ما امروز می‌دانیم. علم پزشکی چین باستان شش عامل هوایی متفاوت و موثر بر سلامت انسان را معرفی کرد.

بر طبق فلسفه‌ی چینی‌ها به ندرت باد به تنهایی موجب بیماری می‌شود. در عوض هنگامی که به صورت هماهنگ با دیگر عامل‌ها مانند سرما، گرما و رطوبت عمل می‌کند باعث تخریب سلامت می‌شود. هنگامی که باد موجب اختلال در بدن انسان می‌شود، اغلب بر قسمت فوقانی بدن زودتر تأثیر می‌گذارد در نتیجه سرماخوردگی سر، سردرد، تب یونجه و ناراحتی‌های تنفسی، گلودرد، آبریزش بینی و چشم همگی با باد مرتبط هستند.

تب‌ها و نوسانات عاطفی نیز از انواع بیماری‌های مرتبط با باد هستند. از آنجا که باد تغییرپذیر است، بیماری‌های مرتبط با آن نیز همین ویژگی را دارند؛ بنابراین آنها می‌توانند ناگهانی بیایند و به طور ناگهانی نیز بروند.

اثرات باد

باد حاصل فشار است و جالب است که همین فشار هم به صورت فیزیکی و هم به صورت روانی به بسیاری از افرادی که در معرض باد قرار می‌گیرند، منتقل می‌گردد.

در برخی از کشورهای اروپایی، اثرات منفی باد در قانون به رسمیت شناخته‌شده است. به عنوان مثال، دادگاه سوئیس اثرات منفی باد فون را در وقوع رفتار مجرمانه در

نظر می‌گیرد و در صدور حکم مجازات، تخفیف قائل می‌شود[۳]. شارآو، باد گرم مشابه‌ای در اسراییل است که در بهار و اواخر تابستان می‌وزد و قضات دادگاه‌های اسراییل در احکام خود برای مجازات مجرمینی که جرم خود را در این دوران مرتکب می‌شوند، تأثیر آن را در نظر می‌گیرند.

در هر دو سطح خودآگاه و ناخودآگاه، باد استرس‌زا است. باد مختل کننده است. باد اشیاء را به حرکت در می‌آورد و جهان به ظاهر پایدار ما را بی‌شرمانه بر هم می‌زند. باد اشیاء را به صورت شما می‌زند.

این واکنش استرسی به باد فقط عاطفی یا روانی نیست. اگر شما در محیط باز و در معرض باد باشید، باد شما را لمس می‌کند. احساسی که یک باد ملایم بر روی پوستتان ایجاد می‌کند می‌تواند آرام بخش باشد؛ اما به نظر می‌رسد که انسان‌ها به طور شگفت‌آوری آستانه‌ی تحمل پایینی در برابر باد دارند. بالاتر از یک سرعت معین، پوست انتقال سیگنال‌های هشدار دهنده را به مغز شروع می‌کند و باعث می‌شود که احساس اضطراب کنیم و حتی کمی عصبانی و زود رنج شویم. این مسئله به این دلیل است که هنگامی که تندبادی بر پوست شما می‌وزد ایجاد اصطکاک می‌کند. این تندبادها همچنین باعث خشک شدن منافذ بینی و چشم‌ها می‌شوند و غلظت گرد و غبار، آلرژن ها و ذرات معلق در هوا را افزایش می‌دهند و موجب انتشار بوهای عجیب و غریب می‌گردند. شاید جای تعجب نباشد که بدن در مقابل این حجم از حملات واکنش نشان دهد.

برخی از ناظران بر این باورند که هنگامی باد با سرعتی بیش از ۲۰ مایل در ساعت می‌وزد باعث تحریک برخی از غریزه‌های عمیق بدوی در انسان می‌شود که می‌گویند به دنبال سرپناه باشید و تا اتمام وزش باد از پناهگاه خارج نشوید. مطالعات روانشناختی نشان می‌دهند که باد غرایز بدوی را هم در مردان و هم در زنان تحریک می‌کند؛ ولی پاسخ هر جنس متفاوت است[٤]. مردان بی‌قرار و پر تنش می‌شوند و تمایل دارند با خم

شدن به داخل باد بروند و می‌خواهند به جنگ هر آنچه پیش می‌آید بروند. در مقابل زنان در واکنشی منفعل‌تر، ترجیح می‌دهند به دنبال سرپناهی باشند.

انسان‌های جدید واقعاً از باد بیم و ترسی ندارند؛ ولی تقریباً همه افراد اعم از مرد یا زن، جوان یا پیر احتمالاً در یک روز بادی دچار واکنش استرسی می‌شوند که منجر به فوران هورمون آدرنال می‌گردد و در نهایت به یکی از این پاسخ‌ها منتهی می‌شود؛ جنگ یا گریز.

این پاسخ عمری به اندازه انسان دارد. هنگامی که این اتفاق رخ می‌دهد، بدن به طور خودکار و به عنوان یک واکنش دفاعی در برابر حمله، خون را از لایه‌های سطحی پوست فرا می‌خواند. در طی این واکنش، انقباضی در عروق محیطی خونی، از جمله عروق پوشش غشاء مغز ایجاد می‌شود. غدد آدرنال هورمون‌های استرس مانند کاتکول آمین‌ها (از جمله دوپامین، اپی نفرین [آدرنالین] و نوراپی نفرین [نورآدرنالین]) را پمپاژ می‌کند؛ اما تداوم این وضعیت تنها تا زمانی است که آدرنال تخلیه شود و بعد از آن نوعی خستگی ایجاد می‌گردد که اغلب در پایان روز بادی فروکش می‌کند.

در طول این زمان‌ها، سطوح دیگر هورمون‌ها نیز تغییر می‌کند. سطح سروتونین (هورمون عصبی است که به تنظیم حالات ما کمک می‌کند) ممکن است نامتعادل گردد که می‌تواند باعث اختلال در احساسات و روحیات ما گردد.

در مورد باد، این که آیا باد هوا را تمیز می‌کند یا نه؟ میزان گرد و غبار، گرده‌ها و آلودگی هوا را افزایش می‌دهد یا نه؟ عقاید متفاوت است. واقعیت این است که باد هر دو کار را انجام می‌دهد. بادها می‌توانند مه دود را از یک شهر دور کنند، ولی گرد و غبار، کپک‌ها و قارچ‌ها را به شهر مجاور وارد نمایند. باد همچنین می‌تواند با شکستن ذرات کوچک مواد محرک و حساسیت زا به قطعات کوچک‌تر، استنشاق آنها را آسان‌تر نماید. بادی که در جلوی یک جبهه سرد می‌وزد، می‌تواند حتی قبل از شروع طوفان،

آلرژن‌ها را از دیگر مناطق به داخل شهر وارد نماید. برای افـرادی کـه مبـتلا بـه آلـرژی هستند این شرایط بیش از حد استرس‌زا و خسته کننده است.

دمای نسبی و سرعت باد چیزهایی هستند که ما می‌توانیم بـه طـور آگاهانـه آنهـا را حس کنیم؛ اما وقتی که باد می‌وزد چیزهای زیادی اتفاق می‌افتد که کمتر آشکار هستند. برای مثال کاهش در رطوبت نسبی هوا (هوا خشک می‌شـود) کـه منجـر بـه تغییـر بـار الکتریکی هوا می‌شود. اگر باد سرد باشد منجر به تولید پارازیت جوی مـی‌شـود؛ امـواج الکترومغناطیسی با فرکانس پایین که می‌توانند از ساختمان عبور کنند و بر امواج مغـزی و فعالیت هورمون عصبی (به فصل ۵ مراجعه کنید) تأثیر بگذارند. اگـر بـاد گـرم باشـد منجر به افزایش تولید یون می‌گردد؛ ذرات باردار الکتریکی کـه بـر روی امـواج مغـز و هورمون‌های عصبی تأثیر می‌گذارند[۵].

بادهای دره‌ای (سرد)

درحالی‌که بادهای خشک و داغ بیشتر مورد مطالعه قرار گرفته‌اند، ولی آنها تنها بادهـایی نیستند که بر سلامتی تأثیر دارند. میسترال بادی است که از مناطق مرتفـع کشـور کرواسـی، بوسنی و هرزگوبین و مونته نگرو به سوی دریای آدریاتیک می‌وزد. بورا[1] از مرکز و جنوب فرانسه به طرف دریای مدیترانه می‌وزد. پونا[2] در آمریکای جنوبی باد سرد و خشک دیگـری است که از فلات‌های مرتفع سرد به طرف مناطق گرم‌تر زیردسـت مـی‌وزد. مشـخص‌شـده است که این بادهای سرد نیز در اثر ترکیب افت ناگهانی دما و تغییر در بار الکتریکـی جـو، موجب ناراحتی و گاهی اوقات تغییرات چشمگیر در خُلق و خو و رفتـار انسـان مـی‌شـوند (نگاه کنید به فصل ۵)

[1] bora
[2] Puna

اثرات یون

هوا از مولکول‌های باردار الکتریکی کوچکی که دارای جرم و ماده هستند، تشکیل می‌شود. حرکت هوا به این معنی است که این مولکول‌ها با هم برخورد می‌کنند و تولید اصطکاک می‌کنند. بسیاری از ما این پدیده را به صورت الکتریسیته ساکن تجربه کرده‌ایم. این اصطکاک، یون‌ها (اتم‌ها یا مولکول‌هایی که الکترون می‌گیرند یا از دست می‌دهند) را تولید می‌کند. همان‌طور که مولکول‌های هوا همدیگر را هل می‌دهند الکترون‌های آنها از یک مولکول به مولکول دیگر منتقل می‌شود. آنهایی که الکترون از دست می‌دهند، یون‌های مثبت و آنهایی که الکترون به دست می‌آورند، یون‌های منفی می‌نامند.

تغییرات هوایی تنها منبع یا حتی اصلی‌ترین منبع یون‌ها در جَو نیستند. بسیاری از آنها توسط فعالیت‌های رادیواکتیویته پوسته زمین و تابش کیهانی تشکیل شده است؛ اما دیگر پدیده‌های طبیعی از جمله آبشارها، طوفان‌های تندری و بادهای گرم نیز می‌توانند آنها را تولید کنند.

به طور طبیعی و در هوای عاری از آلودگی، بر روی زمین حدود ۴۰۰۰–۱۵۰۰ یون در هر سانتی متر مکعب وجود دارد[۶]. نسبت عادی یون مثبت به منفی در محیطی یکسان ۱/۲ به ۱ است[۷].

یون‌ها ناپایدارند و بار الکتریکی‌شان را برای مدت طولانی نگه نمی‌دارند، اما هنگامی که آنها در هوا هستند قادرند دامنه وسیعی از واکنش‌ها را در برابر انواع مختلف موجودات زنده از جمله باکتری‌ها، تک یاخته‌ها، گیاهان عالی، حشرات و حیوانات (از جمله انسان) نشان بدهند[۸].

مطالعات آزمایشگاهی نشان می‌دهند، بزرگ‌ترین مشکلات زمانی حادث می‌شوند که تعادل یون‌های مثبت و منفی هوا تغییر می‌کند[۹]. برای مثال افزایش نسبی یون‌های مثبت در زمان وزش بادهای بیابانی خشک و داغ می‌تواند با تغییر بیوشیمیایی

(زیست‌شیمی) بدن ما بر روی جسم و روان ما تأثیر بگذارد. سطح بالای یون‌های مثبت با افسردگی، تهوع، بی خوابی، تحریک پذیری، سستی، میگرن، حملات آسمی و همچنین اختلال در عملکرد طبیعی غده تیروئید همراه است[۱۰]. فرآیندهای بیوشیمیایی که منجر به این اختلالات می‌شوند در نهایت می‌توانند با خسته کردن بدن منجر به افزایش تصادفات، جرم، جنایت‌های خشونت آمیز و خودکشی گردند.

شواهد آزمایشگاهی نشان داده است زمانی که هوایی با مقادیر بالای یون مثبت از طریق مجاری بینی داوطلبان استنشاق شده است، خشکی گلو، گرفتگی صدا، سردرد، خارش و یا گرفتگی بینی و کاهش ظرفیت تنفس رخ داده است[۱۱].

در مقابل مشخص‌شده است که افزایش سطوح نسبی یون‌های منفی (حداقل در محیط کنترل شده آزمایشگاه) باعث ارتقاء سلامت در برخی از افراد می‌گردد[۱۲]. استفاده از ژنراتور یون منفی (یونایزر یا یونیزه کننده هوا) می‌تواند باکتری‌ها را بکشد[۱۳] و به طور قابل ملاحظه‌ای سطح آلودگی میکروبی هوا را کاهش دهد[۱٤].

همچنین مشخص‌شده است که یونایزر در کاهش شکایات مربوط به سردرد و سرگیجه و افزایش هوشیاری نقش دارد[۱۵]. از آنها همچنین برای درمان افسردگی[۱٦] و بهبود توانایی مردم برای مقابله با استرس[۱۷] و نیز کمک به افراد حساس به تغییرات هوا، استفاده می‌شود.

با این همه، تفاوت‌های بسیاری در نحوه واکنش ما به یون‌های هوا وجود دارد و در واقع بسیاری از ما به آنها واکنش نشان نمی‌دهیم[۱۸]. در این میان کسانی که بیش‌ترین حساسیت را نشان می‌دهند، کودکان، سالمندان و افراد مریض و اشخاص استرسی هستند. به نظر می‌رسد زن‌ها نسبت به مردان واکنش بیشتری به کاهش یون در جَو نشان می‌دهند و همچنین واکنش مثبت بیشتری به محیط غنی از یون دارند.

دانشمندان امروزه می‌پرسند که آیا تغییر ویژگی‌های یونی در محیط کنترل نشده طبیعت می‌تواند همان اثر را بر سلامتی ما داشته باشد؟ قطعاً هنگامی که یک باد گرم و

خشک می‌وزد، هوا به قدری با الکتریسیته ساکن شارژ می‌شود که حتی یک دست دادن می‌تواند یک شوک الکتریکی دردناک را ایجاد نماید؛ اما آیا این وضعیت می‌تواند تغییرات قابل اندازه گیری در شیمی بدن ما تولید نماید؟

بسیاری از پژوهش‌های صورت گرفته در این زمینه توسط پیشگام مطالعات یون، دکتر آلبرت کروگر و بر اساس مطالعات حیوانی (که مستقیماً به انسان‌ها مربوط نمی‌شوند) انجام‌شده است. دکتر کروگر بیشتر وقت خود را به مطالعه تأثیر یون‌های منفی بر روی موش‌ها اختصاص داد و سپس نتایج کشفیاتش را به انسان‌ها نسبت داد[۱۹].

با این حال کروگر اولین کسی بود که کشف کرد مقدار زیاد یون مثبت در هوا می‌تواند باعث ترشح بیش از حد سروتونین در خون شود[۲۰]، اثری که بعد از او دانشمندان زیادی آن را تأیید کردند[۲۱]. او همچنین دریافت، علیرغم این که تعداد نسبتاً زیادی از سیستم‌های بیوشیمیایی از این قضیه تأثیر می‌پذیرند (برای مثال تولید موادی از قبیل کاتکول آمین و آمین‌های دیگر، پروستاگلندین‌ها و تیروکسین‌ها) [۲۲] اما تغییر در سطح سروتونین ساده‌ترین و سریع‌ترین راه برای اندازه‌گیری این اثر است. از این رو این سنجش به یک اندازه گیری استاندارد برای ارزیابی تأثیر متقابل هوا و سلامت تبدیل شد.

افرادی که از افسردگی رنج می‌برند از قبل با هورمون عصبی سروتونین آشنا شده‌اند؛ درحالی‌که از آن با عنوان «هورمون احساس خوب» یادشده است، ولی اسم کاملاً درستی برای آن نمی‌باشد. این ماده قدرتمند بر بسیاری از بخش‌های بدن تأثیر دارد، ولی حتی امروزه نیز میزان نقش سروتونین در بدن به طور کامل شناخته شده نیست. در مغز آن را به عنوان یک پیام‌بر و فرستنده عصبی می‌شناسند که انتقال دهنده اطلاعات مربوط به خُلق و خو و احساسات ما می‌باشد. همچنین سروتونین باعث انقباض عضلات صاف می‌شود. عروق (مربوط به رگ‌های خونی)، برونش (مربوط به

دستگاه تنفسی و ریه‌ها) و عضلات روده (مربوط به روده) می‌تواند توسط سروتونین تحت تأثیر قرار بگیرند.

مقدار کافی سروتونین به حفظ خونسردی و تعادل روحی و جسمی کمک می‌کند. بسیاری از داروهای جدید که برای درمان افسردگی استفاده می‌شوند به بدن کمک می‌کنند تا سطح سروتونین خود را حفظ کند. تصور بر این است که در بعضی از افراد مبتلا به افسردگی بدن یا به اندازه کافی سروتونین تولید نمی‌کند یا قادر به استفاده مناسب از سروتونین در دسترس خود نیست.

با این حال مقدار بیش از حد سروتونین در بدن شما نیز ممکن است منجر به اثرات متنوعی مانند میگرن، سردرد، واکنش‌های آلرژیک، تحریک پذیری، بی خوابی، گُرگرفتگی، تنش، تورم، افسردگی، رینیت، گلودرد، سرفه، سرفه برونکیال، تهوع و اسپاسم روده گردد. آن همچنین می‌تواند در اختلال کمبود توجه[1] (ADD) نیز دخیل باشد.

بادهای بیماری‌زا

بادهای بسیاری هستند که به بادهای بیماری‌زا مشهورند؛ مانند باد فون (جنوب اروپا)، سیراکو (ایتالیا)، باد سانتا آنا (ایالات‌متحده)، خمسین (خاور نزدیک) و میسترال (فرانسه) که قادرند جمعیت زیادی را مریض کنند. برخی از واکنش‌ها به این بادها ریشه در افسانه‌های عامیانه دارند، اما آنها همچنین مبنای علمی نیز دارند. این بادهای شیطانی حالا به عنوان افزایش دهنده‌ی محتوی یون مثبت در هوا شناخته‌شده‌اند.

با توجه به گزارش اداره هواشناسی سوئیس در سال ۱۹۷٤[۲۳] اثرات جانبی ناشی از بادهای همراه با یون مثبت عبارت‌اند از:

[1] Attention Deficit Disorder (ADD)

عوارض جانبی فیزیکی: بدن درد، سردرد، سرگیجه، تهوع، خستگی، ضعف، اختلال در میزان (نمک) همراه با نوسانات در الکترولیت سوخت و ساز بدن (کلسیم و منیزیم، خطرناک برای الکلی‌ها)، تجمع آب، مشکلات تنفسی، آلرژی، آسم، اختلالات قلبی و گردش خون، حملات قلبی بیشتر (تقریباً ۵۰ درصد بیشتر)، فشارخون پایین، کم کردن سرعت واکنش، حساسیت بیشتر به درد، التهاب، خون‌ریزی و آمبولی ریوی و ترومبوز (لخته خون در داخل یک رگ خونی).

عوارض جانبی روانی: عدم تعادل عاطفی، تحریک پذیری، ناامیدی و یاس، اجبار به تفکر، خستگی، بی تفاوتی، عدم تمایل یا بی‌میلی نسبت به کار (دستاورد ضعیف در مدرسه)، ناامنی، اضطراب، افسردگی (به خصوص بعد از سن چهل تا پنجاه سالگی)، افزایش نرخ اقدام به خودکشی، تعداد زیاد مراجعه کنندگان به درمانگاه‌ها در اثر استفاده از مواد مخدر.

کار کروگر توسط برخی از دانشمندان اسرائیلی که به بررسی اثرات گرم باد شارآو بر روی انسان پرداختند، ادامه یافت. شارآو نیز همانند بسیاری از گرم بادها با تداوم وزش، افزایش سریع دما و کاهش رطوبت نسبی مشخص می‌شود.

در واقع می‌توان گفت در کنار کروگر، پروفسور فلیکس سالمن[1] رئیس بخش فارماکولوژی (داروشناسی) کاربردی دانشگاه اورشلیم، یکی از پیشگامان انجام مطالعات در زمینه تغییرات هوا و تأثیر آنها بر سلامت انسان است[۲۴].

سالمن یکی از بنیان‌گذاران مفهوم سندروم تحریک سروتونین است[۲۵]. او معتقد است که بسیاری از بیماری‌های مربوط به هوا منجر به ترشح بیش از حد سروتونین در جریان خون انسان می‌شوند. یافته‌های سالمن تا حد زیادی بر اساس مطالعات او از واکنش‌های انسانی به گرم‌باد شارآو بود. تحقیقات او نشان می‌دهد تقریباً یک سوم جمعیت اسرائیل به نوعی دچار واکنش‌های جانبی به این باد شده‌اند. او همچنین نشان

[1] Felix Sulman

داد کـه در ادرار ٤٣ درصـد از جمعیـت متـأثر از ایـن بـاد، غلظـت بـالا و غیـر عـادی سروتونین وجود دارد.

کارهای انجام‌شده توسط سایر دانشمندان اسرائیلی تصدیق می‌کند که باد شارآو یک ژنراتور تولید یون مثبت طبیعی است. ناتان رابینسـون در موسسـه فنـاوری اسـرائیل در حیفا، متوجه شد که از ۱۲ تا ٣٦ ساعت قبل از رسیدن باد شارآو تعداد یون‌هـای مثبـت در هوا به‌طور چشمگیری افزایش می‌یابد و غلظت آنهـا در زمـان اوج بـاد بـه بـیش از ۵۰۰۰ یون در سانتی متر مکعب می‌رسد. این سطح از غلظـت یـونی بـا شـروع علائـم عصبی و فیزیکی در افراد حساس به هوا همراه می‌شود. مشخص‌شـده اسـت کـه فقـط تغییرات هواشناسی هستند که می‌توانند مسئول ناراحتی‌های مرتبط با شارآو باشند[۲٦].

یک یا دو روز قبل از شروع باد خشک و داغ شارآو، افراد حساس طیف وسـیعی از بیماری‌ها را شامل بی خوابی، تنش، میگرن، آمبلیـوپی (تـار چشـمی)، ادم (ورم)، تـپش قلب، درد قفسه سینه، ناراحتی‌های تنفسی، گُرگرفتگی، لرزش، لرز، اسهال، افزایش دفـع ادرار و سرگیجه، نشان می‌دهند. بسیاری از این علائم با علائم ناشی از ترشـح بـیش از حد سروتونین هماهنگی دارند. مطالعات سالمن نشان داد، زمانی که درمان با یـون‌هـای منفی و یا با داروهای انسداد سروتونین آغاز می‌شود، این علائم کاهش می‌یابند[۲۷].

حساسیت هوایی در محیط‌های غنی از یون منفی، درمـان مـی‌شـود. ایـن مسـئله در چشمه‌های معدنی فرانسه، ایتالیا، آلمان و روسیه به ویژه آنهایی کـه در نزدیکـی آبشـار واقع شده‌اند، به اثبات رسیده است. به نظر می‌رسد بـر سـر ایـن‌کـه هـوای بسـیاری از چشمه‌های معدنی، حاوی غلظت بالایی از یون‌های منفی (نسبت بـه یـون‌هـای مثبـت) است، اجماع وجود دارد و این می‌تواند یکی از دلایل نقش درمان گری آنها باشد.

برجسته سازی منفی

یک اتاق مجهز به تهویه در شهر فقط حاوی ۵۰ یون منفی(و۱۵۰ یون مثبت)در یک میلی لیتر هوا است. هوای این اتاق را با همان حجم از هوای پاک خارج شهر با ۱۰۰۰ یون منفی (۱۲۰۰ یون مثبت) مقایسه نمایید؛ بنابراین پوشاندن ورودی‌ها (پنجره‌ها و درزها) هیچ‌گونه تضمینی جهت دوری از بادهای مریض فراهم نمی‌کند.

راه‌هایی برای افزایش یون‌های منفی و کاهش یون‌های مثبت وجود دارد.

■ **انتخاب یک دستگاه یونایزر** با کیفیت بالا که بتواند حداقل ۱۰۰۰ یون در یک سانتی متر مکعب هوا تولید نماید، بسیار مفید است. یک دستگاه با کیفیت ساخت خوب، تولید اوزون اندکی دارد یا اصلاً اوزون تولید نمی‌کند، ولی دستگاه‌های یونایزر با طراحی بد مقدار زیادی اوزون و اکسید نیترات تولید می‌کنند.

■ **پاکیزه نگه داشتن خانه و اداره از مواد ترکیبی مصنوعی**. در ساختمان‌های با سیستم تهویه به ویژه آنهایی که رطوبت کمتری دارند، الکتریسیته ساکن ناشی از تجهیزات الکتریکی می‌تواند به فرش‌ها، وسایل آشپزخانه، دیوارها و لباس‌ها منتقل شود و منجر به تولید یون‌های مثبت فراوان گردد. **در صورت امکان** بهتر است از پارچه‌های طبیعی استفاده کرد.

■**دوش گرفتن**. به خاطر اثرات ملایم یونیزاسیون مجدد، دوش گرفتن می‌تواند باعث ازبین رفتن کسلی و بی‌حالی ناشی از هوا می‌شود[۲۸].

■ **باز نمودن یک پنجره**. ایجاد کانالی برای تهویه مطبوع. کانال‌های فلزی عبور هوا باعث جذب ذرات باردار و حذف یون‌های هوای ورودی می‌شوند. فیلترهای الکترواستاتیک دارای اثر مشابهی بر میزان یون‌ها هستند.

■ **نکشیدن سیگار و استفاده از فیلتر هوا**. دود و ذرات غبار می‌تواند مانند یک اسفنج عمل کند و یون‌ها را از محیط پاک نماید.

■**ازدحام**. افراد از طریق تنفس یون‌ها را از هوا جذب می‌کنند و در عین حال هر یک از ما مقداری الکتریسیته ساکن داریم که آن هم باعث حذف یون‌ها می‌شوند.

سردردها

بر اساس نوشته‌های قرن هجدهم، بین هوا و بیماری میگرن ارتباط وجود دارد؛ اما این ارتباط تا سال ۱۹۸۱ به طور رسمی پذیرفته نشده بود. در این سال دو نفر از دانشمندان شبکه هواشناسی پزشکی کانادا به نام آلن نورسال و دیوید فیلیپس[1] اعلام کردند که بر اساس تحقیقات علمی، هوا بر روی بیماری میگرن اثر دارد. این دانشمندان کشف کردند که هوای سرد، مرطوب و بادی اثرات بدی بر میگرن دارد درحالی‌که هوای پاک، آفتابی و خشک تأثیر خوبی روی بهبود میگرن دارد[۲۹].

مطالعات گسترده‌ای بر روی بادهای گرم «چینوک» کانادا انجام گرفته است و قابلیت اثر گذاری این بادها بر روی سلامت افراد به ویژه افراد مبتلا به میگرن کاملاً مشخص‌شده است. در یک مطالعه، ٤۳ درصد از پرسش شوندگان از تغییرات هوایی به عنوان ماشه آغاز میگرن یاد کرده‌اند (٦۲ درصد آن را به عنوان عامل استرس‌زا می‌دانستند). از سویی دیگر هنگامی که سردرد روزانه ۱۳ نفر از افراد داوطلب مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت، مشخص گردید، باد چینوک تأثیر منفی روی شروع سردرد به ویژه در افراد بالای ۵۰ سال دارد[۳۰]. مطالعات دیگر روی باد چینوک مشخص کرد، زن‌ها بیشتر از مردها نسبت به تغییرات هوا حساس هستند[۳۱].

نورسال بر این باور است که اثرات هوا بر روی میگرن با سروتونین، پروستاگلاندین‌ها و دیگر عوامل هورمونی مختلف در ارتباط است. او عقیده دارد که باید توسط داده‌های دیگر به بررسی نقش سروتونین در میگرن پرداخت.

همانند بسیاری از اختلالات مربوط به هوا، در بیماران میگرنی حساس به هوا نیز یک روز قبل از شروع چینوک و همچنین روزی که در آن باد می‌وزد، بدترین علایم بیماری دیده می‌شود[۳۲]. دلیل این مسئله نیز در این قضیه نهفته است، هوایی که ما امروز تجربه می‌کنیم بخشی از یک فرایند است؛ مثلاً جبهه‌هایی که باد گرم را به یک

[1] Alan Nursall and David Phillips

منطقه معین گسیل می‌کنند اغلب پیش قراولان خود را چند روز قبل از این بادها به آنجا می‌فرستند.

تب یونجه و دیگر آلرژی‌ها

اگر چه ما قصد داریم ارتباط بین تب یونجه و فصل بهار را روشن نماییم (در واقع این فصل معمولاً به عنوان «فصل تب یونجه» نامیده می‌شود)، اما تب یونجه دارای چندین فصل در طول سال است. با این وجود متداول‌ترین زمان برای تب یونجه معمولاً در آغاز فصل بهار (هنگامی که گرده افشانی درخت‌ها اتفاق می‌افتد) و همچنین در اواخر بهار و اوایل تابستان (هنگامی که گرده افشانی چمن رخ می‌دهد) است. همین قضیه همچنین در اواخر تابستان و اوایل پاییز هنگامی که گیاه «ابروسیا» و دیگر علف‌های هرز هاگ‌های خود را منتشر می‌کنند، دوباره رخ می‌دهد.

زمان و مقدار انتشار هاگ‌ها بستگی به وضعیت هوا دارد. برخی گیاهان برای آزاد سازی هاگ‌های خود به مقدار معینی گرما نیاز دارند؛ به همین دلیل سرما یا رطوبت می‌تواند انتشار هاگ‌های این درختان را هفته‌ها به تعویق اندازد. انتشار هاگ از یک روز تا روز دیگر و حتی از ساعتی تا ساعت دیگر متغیر است و در برخی نقاط این عمل بستگی به دما، رطوبت، بارش، باد و آفتاب دارد.

اوایل صبح بدترین زمان برای غلظت گرده (هاگ) است زیرا در این زمان، گیاهان به شدت در حال انتشار گرده‌ها هستند و هوای نسبتاً آرام صبح نیز از پراکنده شدن آنها جلوگیری می‌کند.

در یک صبح آفتابی همچنان که هوا گرم می‌شود، هوای گرم بالا می‌رود و هوای سرد فرود می‌آید؛ این کار باعث افزایش آلودگی هوا می‌شود زیرا گرد و غبار و گرده‌ها را با هم مخلوط می‌کند. گرده آزاد شده در اوایل صبح می‌تواند تا صدها مایل دورتر از

منبع خود گسترش یابد و این یکی از دلایلی است که نشان می‌دهد چرا با وجود پوشش گیاهی بسیار کم در شهرها، مقدار گرده‌های گیاهی در آنجا زیاد است.

در هنگام غروب که دمای هوا دوباره کاهش می‌یابد، ممکن است بیماران احساس کنند که علائم آنها تشدید شده است. در این زمان نزول هوای سرد به طرف سطح زمین باعث افزایش غلظت گرده‌های علفی (نه گرده‌های درختی که می‌توانند در هر زمانی منتشر شوند) بر روی سطح زمین می‌شود.

این بدان معناست که آلرژن‌ها (آلرژی‌زایان) حتی قبل از وزش باد نیز در هوا وجود دارند. درحالی‌که وزش باد وسیله‌ای برای انتقال هاگ‌ها در محیط است، می‌تواند آسیب‌پذیری ما را نسبت به این آلرژن‌ها از طریق اضافه کردن اثرات یون‌ها افزایش دهد.

در ریه‌های ما هم یون‌های مثبت و هم یون‌های منفی وجود دارند و هر دو وارد جریان خون می‌شوند، ولی این یون‌های مثبت هستند که باعث ترشح «سروتونین» می‌شوند[۳۳]. مدارک و شواهد نشان می‌دهد که استنشاق هوای غنی از یون‌های مثبت می‌تواند ظرفیت تنفس را تا ۳۰٪ کاهش دهد. هوای ورودی کمتر به معنی هوای خروجی کمتر و در نتیجه کاهش توانایی ریه‌ها برای پاک سازی خود از محرک‌های ناخواسته است.

به علاوه در سال ۱۹۷۲، آلبرت کروگر مشاهده کرد که یون‌های منفی هوا دارای اثر سرعت بخشی به فرایندهای منتهی به تنفس هستند[۳٤]. در مقابل، واکنش سروتونین می‌تواند با تحریک پوشش معابر تنفسی، مانع تنفس گردد. همچنین استنشاق یون‌های مثبت نیز می‌تواند باعث شروع اختلال در تنفس شود.

تحقیقات فلیکس سولمان هم این قضیه را تأیید می‌نماید. بر اساس تحقیقات وی، تنفس در یون‌های مثبت باعث تند تند شدن تنفس (نفس نفس زدن) و اختلال در ریتم

آن می‌شود. او معتقد است که این نفس نفس زدن و تلاش برای تـنفس کـردن موجـب تحریک ترشح هورمون عصبی «سروتونین» می‌شود.

همچنین به نظر می‌رسد یون‌هـای مثبـت باعـث افـزایش تولیـد هیسـتامین در بـدن می‌شود که این افزایش نیز می‌تواند منجر به افزایش چرخـه اسـترس گـردد. هیسـتامین (نقش اصلی آن تولید اسید معده برای هضم غذا است) در بسیاری از نقاط بـدن یافـت می‌شود. هیستامین تولیدات زیادی دارد که همراه با واکنش استرسی، بخش‌های زیـادی از بدن، از جمله تحریک ترشح اسیدهای معده، انقباض عضلات سیستم تنفسی و اتساع رگ‌های خونی را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

سطوح بیش از حد هیستامین هم با علائمی همراه است که بسـیار شـبیه بـه علائـم سروتونین اضافی است؛ از جملـه سـردرد، آلـرژی، تـب یونجـه، تهـوع و بـی خـوابی. هیستامین اضافی همچنین با کهیر گرمایی[۳۵] (احتمالاً یکی دیگر از اثرات قـرار گـرفتن در معرض بادهای خشک و گرم) همراه است.

این واکنش استرسی همچنین ممکن است باعث ترشح بیش از حد هورمون عصـبی ملاتونین گردد که می‌تواند بر برخی از افراد آسیب‌پذیر، برای مثال کسـانی کـه از آسـم شبانه رنج می‌برند، اثر بگذارد.

به نظر می‌رسد در مقایسه با افراد سالم، افـراد مبـتلا بـه آسـم سـطوح قابـل توجـه بالاتری از ملاتونین شبانه را تجربه می‌کنند. آن‌چه که بیشتر جلب نظر می‌کنـد ایـن کـه ممکن است چرخه‌های ملاتونین در این افراد به تأخیر بیافتد. در این افـراد همزمـان بـا افزایش ملاتونین در طول شب عملکرد ریه‌ها کاهش می‌یابد و این چیزی اسـت کـه در افراد سالم یا افراد غیر مبتلا به آسم شبانه اتفاق نمی‌افتد[۳۶].

فصول مختلف تب یونجه همچنین با فصل بادهای بیمار (بادهای بد یـا بیمـاری زا) همزمانی دارند و این ترکیب و همزمانی ممکن است باعـث تشـدید بیمـاری‌هـا شـود. مدارک و شواهد به دست آمده از کالیفرنیا نشان می‌دهند که در هنگـام وزش بـاد گـرم

سانتاآنا (شبیه به فون) در طول پاییز و زمستان، افراد مبتلا به آسم بیشتری (نسبت به دیگر زمان‌های سال) در بخش‌های اورژانس بیمارستان‌ها بستری می‌شوند[۳۷]. نکته جالب در مورد بادهای با سرعت بالا این است که آنها علاوه بر این‌که می‌توانند محرک‌ها و آلرژن ها را در گستره وسیعی پخش نمایند، همچنین می‌توانند باعث کوچک شدن اندازه ذرات در هوا شوند. بسیاری از پزشکان بر این باورند که این باید دلیل کاهش بیماری‌های تنفسی باشد؛ اما ذرات کوچک همچنین می‌توانند به راحتی بیشتری به دستگاه تنفسی وارد شوند و باعث عود کردن انواع آلرژی‌ها شوند.

مشکلات قلبی

در بادهای تند رخداد حملات قلبی افزایش می‌یابد. محققان رومانیایی کشف کرده‌اند، زمانی که گرم باد سیراکو[1] در امتداد سواحل دالماسین می‌وزد، میزان تجمع پلاکتی- که باعث غلیظ شدن خون می‌شود - نسبت به دوره‌هایی که باد خنک می‌وزد یا هوا آرام است، بالاتر می‌رود. این پدیده در افراد مستعد ممکن است خطر ابتلا به حمله قلبی را افزایش دهد[۳۸].

همین گروه تحقیقاتی همچنین دریافتند که افراد مسن‌تر (بیش از ۵۰)، در این روزها ضربان قلب نامنظم‌تری را تجربه می‌کنند[۳۹].

آیا می‌دانید ذرات گرد و غبار کجا بوده‌اند؟

بیشتر ما قبول داریم که گرد و غبار جزو جدا نشدنی از زندگی ما است. گرد و غبار می‌نشیند، ما آن را پاک کرده و دوباره آن می‌نشیند و این روند ادامه دارد. گرد و غبارها با اینکه دردسر ساز هستند ولی لزوماً مضر نیز نخواهند بود؛ اما کپک و هاگ‌هایی که عموماً در سه فصل تب یونجه متداول هستند، می‌توانند خود را به این گرد و غبارها

[1] sirocco

بچسبانند؛ بنابراین کپک‌ها می‌تواند از انواع قارچ‌ها و برگ‌های پوسیده، چمن، یونجه، کاه، حبوبات و آنهایی که در خاک قرار دارند، تشکیل شوند. رشد کپک‌ها توسط رطوبت و هوای مرطوب تقویت می‌شود و تعدادی از کپک‌ها حتی توسط یخبندان شبانه نیز از بین نخواهند رفت؛ بنابراین در برخی جاها کپک‌ها برای تمامی طول سال دوام دارند.

امروزه دانشمندان تعدادی از میکرو ارگانیسم‌ها و ذرات شیمیایی خطرناک کشف کرده‌اند که بر روی این ذرات معلق سوار می‌شوند و انتقال می‌یابند. گهگاهی جریانات هوا، گرد و غبارها را از فواصل بسیار دور مثل چین و آفریقا، با عبور از روی اقیانوس‌ها، به آمریکای شمالی می‌رسانند. این گرد و غبارها می‌توانند با خود باکتری‌های زنده، قارچ‌ها، فلزات سنگین و دیگر آلاینده‌ها را حمل نمایند؛ اما این فقط آلاینده‌های سرزمین‌های دور نیستند که ما باید نگران آنها باشیم، بلکه گرد و غبارهای تولید شده از مناطق محلی ما که ممکن است حاوی فلزات سمی و آفت کش‌ها باشند، به همان اندازه مضر هستند.

اخیراً محققان آمریکایی کشف کرده‌اند که سوزش چشم‌ها، شش‌ها و خارش‌های پوستی و سایر علائم بیماری مرتبط با بادها می‌تواند به دلیل استفاده از فضولات انسانی (به عنوان ذرات زیستی شناخته می‌شوند) در کشاورزی مربوط باشند. تحقیقات به عمل آمده در ایالت‌های آلاباما، کالیفرنیا، فلوریدا، نیوهمشایر، اوهایو، انتاریو، پنسیلوانیا و تگزاس نشان می‌دهد که عامل اصلی، باکتری‌ای است به نام «استافیلوکوکوس آروس[1]» که معمولاً در قسمت‌های پایین روده بزرگ انسان یافت می‌شود. علاوه بر این، مواد شیمیایی از جمله آهک که در طول پردازش لجن به آن اضافه می‌شود، می‌تواند باعث آسیب رسانی به پوست و دستگاه تنفس گردد و مردم را بیشتر مستعد ابتلا به عفونت نمایند[۴۰].

[1] Staphylococcu aureus

اگر چه درمان‌های مدرن می‌توانند بیش از ۹۵٪ عوامل بیماری‌زا را از بین ببرند، ولی همان مقدار باقی مانده در لجن‌ها برای به خطر انداختن سلامتی شما کافی هستند.

حتی اگر باد مستقیماً به سمت خانه شما نوزد، گرد و خاک برخاسته از سایر نقاط دنیا در صورتی که وارد باد شوند، می‌توانند روی سلامتی شما تأثیر بگذارد. جزر و مد قرمز معروف در سواحل فلوریدا یک مثال خوب در این زمینه است.

جزر و مد قرمز توسط گرد و غبار غنی از آهن برخاسته از صحرای بزرگ ایجاد می‌شود. این گرد و غبار با عبور از سراسر اقیانوس اطلس خود را به خلیج مکزیک می‌رساند و با تغذیه باکتری‌ای به نام تریکودسمیوم باعث تثبیت نیتروژن در آب و تبدیل آن به یک فرم قابل استفاده توسط حیات دریایی می‌شود. نتیجه این فرایند رشد بیش از حد جلبکی سمی به نام کارینا برویس[1] است. این جلبک که باعث مسدود شدن آبراهه‌ها می‌شود، برای سلامت بشر نیز مضر است. افرادی که در این زمان در خلیج مکزیک شنا می‌کنند دچار واکنش‌های پوستی و اختلال تنفسی ناشی از تنفس در مواد سمی منتشرشده توسط کارینا برویس می‌شوند. خوردن حلزون صدفی مسموم شده توسط این جزر و مد قرمز، نیز می‌تواند منجر به مشکلات حافظه و حتی فلج شود[٤١].

تغییر خُلق و خو

یکی از پیامدهای روزهایی که در آن باد می‌وزد، احساس سرزندگی و سرحالی است؛ بدین صورت که این احساس وجود دارد که می‌خواهید پرواز کنید یا چیزی را به چنگ آورید. برخی افراد افزایش کوتاه مدت بازدهی(نشاط جسمی و روحی) را تجربه می‌کنند که یک واکنش عادی به ترشح زیاد آدرنالین است که از افزایش سطوح سروتونین تبعیت می‌کند.

[1] Karenia brevis

اما درست شبیه همان ضرب المثل معروف «هر سربالایی یک سرازیری دارد» این شرایط هم تداومی نخواهد داشت. آدرنالین همانند دیگر مواد شیمیایی به سرعت و مجدداً تولید نمی‌شود و زمانی که ذخیره آدرنالین تمام شود، بدن بایستی با اثرات سروتونین مازاد، تعامل کند. بدون وجود آدرنالین جهت متعادل‌سازی میزان سروتونین، سروتونین به تنها محرک اصلی احساسات تبدیل می‌شود و گستره‌ای از اثرات نامطلوب همانند اضطراب، عصبیت، لرزه، عرق، گیجی و سبک‌سری را تولید می‌کند.

زمانی که این امر رخ می‌دهد سرزندگی اولیه و بهره‌وری بیشتر سریعاً به کارایی کم و ضعف تبدیل می‌شود. این همان دلیلی است که چرا ارتش اسرائیل، شاراو[1] را با وجود غلظت بالای یون‌های مثبت آن به عنوان یک دشمن طبیعی برای نیروی جنگی کارآمد خود تلقی می‌کند. آنها حتی اصطلاح بدونیزم[2] (بادیه‌نشینی) را برای این واکنش استفاده می‌کنند. بدین معنا که زمانی باد می‌وزد سربازان هشیاری و کارآمدی لازم را نخواهند داشت[۴۲].

در افراد حساس، تغییر حالت ایجاد شده به وسیله بادهای با یون مثبت نیز ممکن است مرتبط با ازدیاد ملاتونین باشد. نقش اولیه‌ی این هورمون (نظیر سروتونین از همان مواد شروع کننده ساخته می‌شود) تنظیم الگوی خواب–بیداری است؛ هرچند که به تقویت سیستم ایمنی نیز کمک می‌کند.

این ماده به صورت دوره‌ای تولید و ترشح می‌شود؛ ولی به طور طبیعی در طول روز تولید نمی‌شود و به همین خاطر است که عموماً ما در طول روز احساس خواب‌آلودگی نمی‌کنیم. با این حال در روزهایی که باد می‌وزد این چرخه دچار اخلال می‌شود. ملاتونین بیش از حد چه در اثر واکنش به استرس باشد و چه در اثر تولید بیش از حد

[1] Sharav
[2] Bedouinism

در اواخر روز باشد، ممکن است منجر به افت دمای بدن و نشانه‌هایی از بی‌حالی و خواب‌آلودگی در طول روز شود.

محققان دیگر می‌گویند که این فرآورده‌های ثانوی حاصل از تجزیه ملاتونین است که ممکن است منجر به اختلالات عاطفی شود. ملاتونین معمولاً تنها در غلظت‌های خیلی کم در بدن یافت می‌شود. در موارد بیش از حد، فرآورده‌های ثانوی حاصل از تجزیه ملاتونین ممکن است با کربنات و دی اکسید نیتروژن در بدن فعل و انفعال کنند تا موادی را تشکیل دهند که مشابه با مواد شیمیایی سیگنال دهنده مغز هستند. هر چند گستردگی عملکرد بیولوژیکی چنین موادی نامشخص است ولی مطالعات آزمایشگاهی نشان می‌دهند که می‌توانند اثرات افسردگی زیادی بر رفتار و حالت داشته باشند[۴۳].

با این حال فرض بر این است و مطالعات انجام‌شده نیز نشان می‌دهند که تشابهات قابل‌توجهی بین تغییرات عاطفی ناشی از باد و حضور بیش از حد ملاتونین وجود دارد. به عنوان مثال، برخی از شرایط ناشی از استرس مانند خستگی مزمن و فیبرومیالژیا در مازاد ملاتونین شبانه و نه در کمبود آن ریشه دارند[۴۴].

سایر شرایط مرتبط با استرس مانند آمنوره (نبود دوره‌های قاعدگی)، بی اشتهایی عصبی و افسردگی (به خصوص در زنان) نیز گاهی اوقات با ترشح زیاد ملاتونین در شب مرتبط هستند.

هوای افراطی؛ گردبادها، طوفان‌های حاره‌ای و هاریکان‌ها

هواهای افراطی یا حدی از قبیل گردبادها، طوفان‌های حاره‌ای و هاریکان‌ها که در انتهای طیف بادهای خشن قرار دارند به روش‌های خیلی مستقیم‌تری بر سلامت انسان اثر می‌گذارند. گردبادها، طوفان‌های حاره‌ای و هاریکان‌ها زمانی تولید می‌شوند که هوای گرم و سبک به سرعت زیاد به طرف سطوح مرتفع‌تر و سردتر بالا سوق می‌یابد؛ این حرکت صعودی ناپایدار به نحوی است که سرعت بسته‌های هوای ناپایدار بالا

رونده (فراپکه‌ها) ممکن است به ۱۰۰ مایل در ساعت برسد. این بادها ممکن است افراد را از خانه‌هایشان، منابع آب و حرارت محروم کنند و همچنین قادر به ایجاد مرگ‌های انبوه می‌باشند.

همچنین بادهای خیلی شدید نظیر این بادها بسیار استرس‌زا هستند. تأثیر فیزیکی این گردبادها، طوفان‌های حاره‌ای و هاریکان‌ها بر افرادی که در آنها گیر افتاده‌اند را می‌توان در افزایش خروجی آدرنال و در نهایت خستگی، اندازه‌گیری کرد. محققان اولیه بر این امر اصرار داشته‌اند که طوفان‌های بادی، اثری قوی بر روی حواس دارند و ادراکات ما را از مزه، بو، شنیدن و لمس کردن تغییر می‌دهند[٤٥]. این بررسی‌ها که اکثراً توسط دانشمندان آلمانی انجام‌شده‌اند از ابزارهای ظریف و مدرن بهره نبرده‌اند. دانشمندان نمی‌توانند بر سر این امر که آیا شرایط بادی خیلی شدید و طوفانی باعث بهبود عملکرد ذهنی می‌شوند یا آن را بدتر می‌کنند به توافق برسند.

مثال بسیار معروف در این زمینه مربوط به سال ۱۹۳۸ است که در آن همزمان با آزمون روان‌شناختی دانشجویان، هاریکانی بر آنها نازل شد[٤٦]. تحت این شرایط آسمان تیره شد و بادها به سرعت بیش از ۸۰ مایل رسیدند. در چنین شرایط استرس‌زایی انتظار می‌رفت که دانشجویان به صورت ضعیف در آزمون ظاهر شوند؛ اما زمانی که نتایج اعلام شد مشخص گردید که دانشجویان خوش درخشیده‌اند و نمرات استثنائی کسب کرده‌اند. کالج ایالتی ماساچوست که این آزمون‌ها در آنجا برگزار شده بود به هیچ وجه یک کالج استثنائی نبود و در مقایسه با کالج‌های دیگر در هفتاد و پنجمین صدک قرار داشت (۷۵ درصد نمرات سایر کالج در زیر نمره آن قرار داشت)؛ اما نتایج آزمون‌های اتخاذ شده در طول هاریکان، این کالج را به نود و پنجمین صدک رساند. نتیجه‌گیری اولیه این بود که طوفان، دانشجویان را باهوش‌تر کرده است. با این حال محتمل است که دانشجویان صرفاً حمله آدرنالین را تجربه کرده باشند. مطالعات دیگر

نتوانستند این یافته‌ها را تکرار کنند و اکنون عموماً تایید می‌شود که ذهن انسان، شرایط ثابت را ترجیح می‌دهد.

در تمامی موارد، تعیین کمیت اثرات بادهای خیلی شدید بر سلامت انسان امری دشوار است. بسیاری از این طوفان‌ها خیلی طول نمی‌کشند تا اثرات آنها را مطالعه کرد. این بادهای وحشتناک پیش‌بینی پذیر نیستند و در واقع این ایده‌ی دانشمندان که روزی این طوفان‌های مهلک را رام خواهند کرد نیز به نظر می‌رسد که بعید باشد، زیرا هنوز در مورد چگونگی پیدایش آن توافقی وجود ندارد.

تورنادوها قیف‌های غول پیکری از هوای در حال دوران هستند که قطر آنها دامنه‌ای از چند فوت تا یک مایل را در بر می‌گیرد و تداوم کمی دارند (معمولاً تنها چند دقیقه طول می‌کشند). سرعت باد در داخل قیف تورنادو ممکن است از ۲۰۰ مایل در ساعت نیز فراتر رود که این سرعت برای تبدیل اشیاء روزانه به اجسام پرتابی کشنده کافی است. تورنادوها در سراسر جهان و در هر زمانی از سال رخ می‌دهند اما وقوع تابستانه آنها در غرب میانه ایالات متحده رایج‌تر است. گرایش این منطقه برای تولید تورنادو لقب «کوچه تورنادوها» را به آن داده است. در حالی که تمام طوفان‌های تندری قادر به تولید تورنادوها هستند ولی تشخیص آنها دشوار است زیرا در عین حال تمامی طوفان‌های تندری نیز تورنادو تولید نمی‌کنند. پیش‌بینی کنندگان هوا می‌توانند با شناسایی ویژگی‌های ابری و شرایطی که معمولاً قبل از این طوفان‌ها رخ می‌دهد مکان‌های احتمالی رخداد این پدیده را پیش‌بینی نمایند. با این حال پیش‌بینی دقیق زمان، محل و شدت تورنادوها هنوز خیلی دشوار است.

در حالی که هر دوی تورنادوها و هاریکان‌ها ستون‌های چرخانی از هوا هستند که قادرند آسیب‌های زیادی ایجاد نمایند؛ اما تفاوت‌های بزرگی بین این دو طوفان قوی وجود دارد. تورنادوها محلی هستند و معمولاً بر روی خشکی یافت می‌شوند در حالی

که هاریکان‌ها مناطق وسیع را پوشش داده و قدرت خود را از اقیانوس‌های گرم حاره‌ای کسب می‌کنند.

برای تولید هاریکان، انرژی حاصل از این آب‌های گرم به طوفان‌های تندری تبدیل می‌شود. وقتی که این طوفان‌های تندری با هم جمع می‌شوند می‌توانند در جهت مشابهی بچرخند و حلقه مارپیچی را تولید کنند که چشمی در مرکز آن قرار دارد. این سیستم گردبادی شکل نوپا، کم فشار یا چاله حاره‌ای نامیده می‌شود. وقتی که کم فشار حاره‌ای شروع به چرخش می‌کند و قدرت آن افزایش می‌یابد، می‌تواند به یک هاریکان تبدیل شود.

اما همان‌طور که تمام طوفان‌های تندری به تورنادو تبدیل نمی‌شوند، تمامی کم فشارهای حاره‌ای نیز به هاریکان تبدیل نمی‌شوند. طوفان‌هایی که سرعت آنها بین ۷٤–۳۹ مایل در ساعت باشد به عنوان طوفان‌های حاره‌ای طبقه بندی می‌شوند. زمانی که سرعت طوفانی به ۷٤ مایل بر ساعت یا بیشتر می‌رسد، در رده بندی هاریکان‌ها قرار می‌گیرد. هاریکان‌ها از جمله شگفت‌انگیزترین مناظر طبیعت می‌باشند. همان‌طور که یک نویسنده می‌نویسد: «هاریکان» بالغ یک موتور حرارتی خودپایدار است که ۱۰۰ برابر بزرگ‌تر از طوفان تندری و ۱۰۰۰ برابر قوی‌تر از تورنادو است. انرژی یک طوفان تندری معمولی که در بعدازظهر تابستان رخ می‌دهد، ۱۳ برابر بمب اتمی ناکازاکی است. توانایی تخریب بیشتر هاریکان‌ها حداقل ۲۵۰۰۰ برابر بزرگ‌تر از این می‌باشد[٤٧].

درحالی که اکثر هاریکان‌ها، امریکا را درهم می‌کوبند با این حال این قبیل طوفان‌ها در سایر قسمت‌های دنیا نیز یافت می‌شوند. در اقیانوس‌های آرام و هند و دریای چین، تیفون‌ها منجر به خرابی در مناطق ساحلی و در جزیره‌های سر راه می‌شوند. به طور متوسط، این طوفان‌ها خیلی مخرب‌تر از هاریکان‌ها می‌باشند. همچنین فراوانی آنها نیز سه برابر بیشتر است، زیرا مسیر حرکت شان بر روی آب‌های گرم اقیانوس آرام بسیار طولانی‌تر از مسیر حرکت آنهایی است که بر روی آب‌های سرد اطلس حرکت می‌کنند.

ترس از هوا

رواشناسان اعتقاد دارند که علاوه بر هاریکان‌ها و تورنادوهای قدرتمند، سایر الگوهای هوایی نیز می‌توانند باعث ایجاد ترس یا تحریک احساس ترس در برخی افراد شوند. امروزه ترس از انواع هواها در طیف گسترده ای از مردم سراسر دنیا دیده می‌شود. هراس‌های هوایی ممکن است با نگاه وسواس گونه به یک پیش‌بینی برای یافتن نشانه‌هایی از یک تغییر هوایی همراه شود. واکنش به یک هوای شدید قریب الوقوع، مشابه انواع دیگر ترس‌ها، شامل علائم فیزیکی مانند تنفس سخت، بی خوابی، تهوع و عرق کردن و همچنین افزایش احساس ترس می‌باشد.

در ایالات متحده، هراس از طوفان تندری در میان ۱۰ ترس همیشگی افراد قرار دارد، اما طیف وسیعی از هراس‌های هوایی شناخته‌شده، بسیار بیشتر از یک صدای بزرگ در آسمان هستند.

ترس از هوا		
علت ایجاد کننده	**ترجمه به فارسی**	**نام لاتین هراس**
رعد و برق	رعد و برق هراسی	Astraphobia
رعد و برق	رعد و برق هراسی	Astrapophobia
رعد و برق	رعد و برق هراسی	Brontophobia
تندر	تندر هراسی	Ceraunophobia
تندر	تندر هراسی	Keraunophobia
تندر	تندر هراسی	Tonitrophobia
باد	طوفان هراسی	Ancraophobia
باد	طوفان هراسی	Anemophobia
باران	باران هراسی	Ombrophobia
باران	باران هراسی	Pluviophobia
تورنادو و هاریکان	طوفان هراسی	Lilapsophobia
سیلاب	ترس از سیلاب	Antlophobia
برف	برف هراسی	Chionophobia
یخ و ژاله	یخ هراسی	Cryophobia
سرما، یخ و ژاله	یخ هراسی	Pagophobia
سرما	سرما هراسی	Psychrophobia
مه، مه دود و دود	مه هراسی	Homichlophobia
مه	ابر هراسی	Nephophobia
ابرها	ابر هراسی	Nephelophobia
خورشید و نور	خورشید هراسی	Heliophobia
گرما	گرما هراسی	Thermophobia

تشخیص برخی از موارد ترس‌های هوایی از موارد دیگر ساده‌تر است. مشخص است که تحت شرایط آرام، مواجهه با بادهای شدید و طوفان‌ها می‌تواند ترسناک باشد؛ اما اگر مواجهه تنها عامل ضروری برای توسعه ترس باشد در این صورت هر فردی که قدرت مخرب هوا را تجربه می‌کند ممکن است تحت تأثیر قرار گیرد.

نگهبانان طوفان، افرادی که زندگی خود را وقف تعقیب و نزدیک شدن به تورنادوها و هاریکان‌ها می‌کنند، سیگنال‌های عاطفی ایجاد شده از این نوع هواهای شدید را گزارش کرده‌اند. امروزه حتی شرکت‌هایی وجود دارد که این ماجراجویی‌های تعقیب طوفان را ترغیب و حمایت می‌نمایند. واکنش‌های مختلف ما به هوای شدید موجب شده است که برخی دانشمندان نتیجه گیری نمایند که علت آسیب‌پذیری بیشتر یا کمتر مردم از پیامدهای بغرنج روحی ناشی از این پدیده به تفاوت‌های ژنتیکی آنها مربوط می‌شود؛ هرچند واقعاً هیچ کس نمی‌تواند با اطمینان در این مورد سخن بگوید. امروزه مطالعات جمعیتی نشان می‌دهند که در هر منطقه، سه درصد از بزرگسالان، طوفان هراس هستند[٤٨]. بر اساس مطالعه‌ی موسسه ملی بهداشت روان در بتسدا در مریلند[1]، مشخص شده است که طوفان هراسی زنان بیشتر از مردان بوده و نسبت آن چهار به یک می‌باشد[٤٩] و این تفاوت جنسیتی در مطالعات متعددی که در سراسر دنیا انجام‌شده است به تأیید رسیده است.

اما در آینده‌ی نه چندان دور این آمار افزایش خواهد یافت. یکی از اثرات گرمایش جهانی، رخداد انواع مختلف هواهای افراطی است (فصل ۸ را ببینید). افرادی که هیچ‌گاه هوای حدی (فوق‌العاده یا شدید) را تجربه نکرده‌اند ممکن است به صورت ناگهانی خود را با طوفان‌های مکرر و ترسناک روبرو بینند. اگر این گونه باشد، هراس‌های هوایی ممکن است رایج و رایج‌تر شوند.

[1] National Institute of Mental Health in Bethesda, Maryland

منابع و مأخذ فصل چهارم: وزش باد

1- Watson, L, *Heaven's Breath: A Natural History of the Wind*, London:Sceptre, 1988.
2- Durschmied, E, *The Weather Factor*, London: Coronet, 2000.
3-Kaiser, M, *How the Weather Affects Your Health*, Melbourne: Michelle Anderson, 2002.
4- Palmer, B, *Body Weather*, Harrisburg, PA: Stackpole Books, 1976.
5- Sulman, FG, *The Effect of Air Ionisation, Electric Fields, Atmospherics and other Electric Phenomena on Man and Animal*, Springfield, III: Charles C Thomas, 1980.
6- Krueger, AP, 'Are air ions biologically significant? A review of a controversial subject', *Int J. Biometeorol*, 1972, **16**, pp 313–22; Ryushi, T *et al*, 'The effect of exposure to negative air ions on the recovery of physiological responses after moderate endurance exercise', *Int J Biometeorol*, 1998, **41**, pp 1320–6.
7- Krueger, AP, 'The biological effects of air ions', *Int J Biometeorol*, 1985, **29**, pp 205–6.
8- Marin, V *et al*, 'Effects of ionization of the air on some bacterial strains', *Ann Ig*, 1989, **1**, pp 1491–1500.
9- Krueger, AP and Sobel, DS, 'Air ions and health', in Sobel, DS (ed), *Ways of Health – Holistic Approaches to Ancient and Contemporary Medicine*, New York: Harcourt Brace Jovanovich Inc, 1979.
10- Gualtierotti, R *et al*, *Bioclimatology and Aeroionotherapy*, Milan, Italy: Carlo Erba Foundation, 1968.
11- Winsor, T and Beckett, J, 'Biological effects of ionized air in man', *Am J Psychical Med*, 1958, **37**, pp 83–9.
12- Livanova, LM *et al*, 'Effect of the short–term exposure to negative air ions on individuals with autonomic disorders', Zh Vyssh Nerv Deya, 1999, **49**, pp 760–7.
13- Marin, V *et al*, 'Effects of ionization of the air on some bacterial strains', *Ann Ig*, 1989, **1**, pp 1491–500.
14- Gabbay, J *et al*, 'Effect of ionization on microbial air pollution in the dental clinic', *Environ Res*, 1990, **52**, pp 99–106.
15- Hawkins, LH, 'The possible benefits of negative-ion generators', in Pearse, BG (ed), *Health Hazards of VDTs?*, Chichester: John Wiley & Sons, 1984.
16- Terman, M and Terman, JS, 'Treatment of seasonal affective disorder with a high-output negative ionizer', *J Altern Complement Med*, 1995, **1**, pp 87–92; Terman, M *et al*, 'A controlled trial of timed bright light and negative air ionisation for treatment of winter depression', *Arch Gen Psychia*, 1988, **55**, pp 875–82.
17- Brown, GC and Kirk, RE, 'Geophysical variables and behavior, XXXVIII. Effects of ionized air on the performance of a vigilance task', *Percept Mot Skills*, 1987, **64** (3 Pt 1), pp 951–62; Nakane, H *et al*, 'Effect of negative air ions on computer operation, anxiety and salivarychromogranin A-like immunoreactivity', *Int J Psychophysiol*, 2002, **46**, pp 85–9.

18- Kornblueh, IH, 'Artificial ionization of the air and its biological significance', *Clin Med*, 1973, **69**, pp 282–286.
19- Kellogg, EW *et al*, 'Long-term biological effects of air ions and D.C. electric fields on NAMRU mice, first year report', *Int J Biometeorol*, 1985, **29**, pp 253–68; Krueger, AP and Reed, EJ, 'Biological impact of small air ions', *Science*, 1976, **24**, pp 1209–13; Krueger, AP *et al*, 'Further observations on the effect of air ions on influenza in the mouse', *Int J Biometeorol*, 1974, **18**, pp 46–56.
20- Krueger, AP, 'The biological mechanism of air ion action', *Int J Biometeorol*, 1963, **7**, pp 3–16; Krueger, AP *et al*, 'Effects of inhaling non–ionized or positive ionized air on the blood levels of 5–HT in mice', *Int J Biometeorol,* 1966, **10**, pp 17–28.
21- Sigel, S, 'Biopsychological influences of air ions on men, effects on 5–HT and mood', *Dissertation Abstracts Int*, 1970, **40**, p 1416B; Deleanu, M, 'Donnes relatifes a l'effet normalisateur des aeroions negatifs sur la tension arterielle' in *Proceedings of the Sixth International Biometeorological Congress*, 1972, pp 46–7; Tal, E *et al,* 'Effect of ionization on blood serotonin in vitro', *Experientia* (Basel), 1976, **32**, pp 326–7.
22- Sulman, FG, 'Meteorologische frontverschiebung und wetter fuehligkeit – Foehn, Chamssin, Scharaw', *Arztliche Praxis*, 1971, **23**, pp 998–99, quoted in Sulman, FG, *Health Weather and Climate*, Basel, New York: Karger, 1976.
23- Faust, V J, *Interdiscpl Cycle Res*, 1974, **5**, p 313, quoted in Sulman,FG, *Health, Weather and Climate*, Basel, New York: Karger, 1976.
24- Sulman, FG, 'The impact of weather on human health', *Rev Environ Health*, 1984, **4**, pp 83–119; Sulman, FG, 'Migraine and headache due to weather and allied causes and its specific treatment', *Ups J Med Sci Supple*, 1980, **31**, pp 41–4; Sulman, FG *et al*, 'New methods in the treatment of weather sensitivity', *Fortschr Med*, 1977, **95**, pp 746–52.
25- Giannini, AJ *et al*, 'The serotonin irritation syndrome – a new clinical entity?', *J Clin Psychi*, 1986, **47**, pp 22–25; Giannini, AJ *et al*, 'Reversibility of serotonin irritation syndrome with atmospheric anions', *J Clin Psychi*, 1986, **47**, pp 141–143.
26- Robinson, N and Dirnfield, FS, 'The ionisation state of the atmosphere as a function of meteorological elements and the various sources of ions', *Int J Biometeorol*, 1963, **6**, pp 101–10.
27- Sulman, FS *et al*, 'Air ionometry of hot, dry desert winds (Sharav) and treatment with air ions of weather sensitive subjects', *Int J Biometeorol*, 1974, **18**, pp 313–18; Assael, M *et al*, 'Influence of artificial air ionization in the human electro-encephalogram', *Int J Biometeorol*, 1974, **18**, pp 306–12.
28- Sulman, FG, 1980, *op. cit*.
29- *The Effects of Weather on the Frequency and Severity of Migraine Headache in Southwestern Ontario*, Canadian Climate Report, 1980, pp 80–7.
30- Piorecky, J *et al*, 'Effect of Chinook winds on the probability of migraine headache occurrence', *Headache*, 1997, **37**, pp 153–8.
31- Rose, MS *et al*, 'The relationship between Chinook conditions and women's illness-related behaviours', *Int J Biometeorol*, 1995, **38**, pp 156–60; Verhoef, MJ *et*

al, 'The relationship between Chinook conditions and women's physical and mental well being', *Int J Biometeorol*, 1995, **38**, pp 148–51.
32- Cooke, LJ *et al*, 'Chinook winds and migraine headaches', *Neurol*, 2000, **54**, pp 302–7.
33- Beasley, VR, 'Behavioral effects of air ions', *Dimension Electro Vibratory Phenomena*, 1975, **1**, pp 1–6; Sulman, FG, 1980, *op.cit*.
34- Krueger, AP, 1972. *op. cit*.
35- Fjellner, B and Hagermark, O, 'Studies on pruritogenic and histamine-releasing effects of some putative peptide neurotransmitters', *Acta Dermatol Venereol Stockh*, 1981, **62**, pp 245–50.
36- Sutherland, ER *et al*, 'Elevated Serum Melatonin is Associated with the Nocturnal Worsening of Asthma', *J Allerg Clin Immunol*, 2003, **112**, pp 513–17.
37- Corbett, SW, 'Asthma exacerbations during Santa Ana winds in southern California', *Wilderness Environ Med*, 1996, **7**, pp 304–11.
38- Miric, D *et al*, 'Meteorologic effects and thrombocyte aggregations in patients with myocardial infarct living in the coastal region of central Dalmatia', *Lijec Vjesn*, 1993, **115**, pp 221–4.
39- Miric, D *et al*, 'The sirocco wind increases the onset of paroxysmal atrial fibrillation in patients in the central Dalmatian coastal region', *Lijec Vjesn*, 1992, **114**, pp 93–5.
40- Lewis, DL *et al*, 'Interactions of pathogens and irritant chemicals in land-applied sewage sludges (biosolids)', *BMC Public Health*, 2002, **2**, p 11.
41- Lenes, JM *et al*, Iron fertilization and the trichodesmium response on the West Florida shelf ', *Limnol Oceanogr*, 2001, **46**, pp1261–1277.
42- Soyka, F and Edmonds, A, *The Ion Effect*, New York: Bantam Books, 1991.
43- Zhang, H *et al*, 'Reaction of peroxynitrite with melatonin, a mechanistic study', *Chem Res Toxicol*, 1999, **12**, pp 526–34.
44- Korszun, A *et al*, 'Melatonin levels in women with fibromyalgia and chronic fatigue syndrome', *J Rheumatol*, 1999, **26**, pp 2675–80.
45- Reiter, R, 'Atmospheric electricity and natural radioactivity', in Light, S (ed), *Medical Climatology*, Baltimore, MD: Waverly Press, 1964; see also Tromp, SW, 1980, *op. cit*.
46- Huntington, E, *Mainsprings of Civilisation*, New York: Wiley & Sons, 1945.
47- Watson, L, 1988, *op. cit.*
48- Kleinknecht, RA, 'Afraid of the weather? – Weather phobias are the often hidden consequences of severe weather phenomena',*Weatherwise*, 2002, **55**, pp 14–17.
49- Bourdon, KH *et al*, 'Gender differences in phobias, results of the ECA community survey', *J Anxiety Disord*, 1988, **2**, pp 227–41.

فصل پنجم: هوای طوفانی

هزار سال قبل در فریسیانس[1]، بر اساس قانون، برای کسانی که جراحت‌هایی حساس به هوا ایجاد می‌کردند، جریمه‌ی بیشتری در نظر گرفته می‌شد. در سال ۱۹۹۵ بعد از اینکه مونیکا سلس تنیس باز، دوران نقاهت خود را بعد از اصابت چاقو در پشتش در جریان مسابقه گذراند، اظهار داشت که می‌تواند درد ناگهانی ناشی از تغییر شرایط هوایی را در زخمش حس کند. وقتی از او پرسیدند که «آیا هیچ دردی را در ناحیه زخمش حس می‌کند؟» او پاسخ داد که فقط وقتی باران می‌آید زخمش شروع به سوزش می‌کند[۱]. تصور کنید روز مسابقه برای او چنین حالتی پیش آمده است و در صورتی که قانون فریسیانس وجود داشت، می‌توانست برای او اعمال شود.

تعداد زیادی سخنان نغز عامیانه درباره چگونگی تأثیر هوا بر روی درد وجود دارد؛ برای مثال در ضرب‌المثل‌های این‌چنینی آمده است، «درد و خارش، باران می‌آید» و «اگر میخچه شما دارای درد و خارش باشد هوای خوب عوض می‌شود». این گفته‌ها بخش‌هایی از دانش هواشناسی اولیه هستند.

رابطه مستقیم بین هوا و سلامتی، به خصوص در افراد بستری شده به بهترین وجه از طریق شکایت‌های پزشکی آنها و نیاز به مراقبت‌های بیشتر اثبات شده است. در همین راستا با نزدیک شدت طوفان‌ها، شیوع سندروم‌های درد خیلی رایج هستند و

---

[1] Friesians(شمال غربی و شمال مرکزی هلند که به زبان فریسی صحبت می‌کنند.)

همچنان که تحقیقات فراوان اظهار می‌کنند، می‌توان گفت همین موضوعات ریشه مفهوم کسالت هوا (بیماری ناشی از هوا) هستند. آلمان‌ها حتی کلمه بهتری برای این موضوع دارند به نام «ویترشمرز[1]» که به معنای درد هوا است.

تعریف ساده طوفان عبارت است از تغییر ناگهانی هوا به وسیله عبور توده‌های پرفشار و کم فشار بزرگ که با چرخش و گسترش از روی توده‌های زمین یا اقیانوس عبور می‌نمایند. قدرت یک طوفان را از لحاظ علمی می‌توان از طریق میزان افت فشار، میزان افزایش دما و چگونگی شکل‌گیری ابرهای جوششی تندری با حاشیه سفید، اندازه‌گیری نمود. اغلب یک دوره کوتاه و آرام وجود دارد و بعد از آن باران شدید و سپس تندباد به وقوع می‌پیوندد.

اگر چه اغلب معلوم نمی‌شود که این قبیل هواها از کجا وارد می‌شود، اما در واقع طوفان‌ها بالاترین حد فعّالیت چرخه‌های تغییرات جوی را نشان می‌دهند – از فشار بالا به سمت کم و سپس بالا رفتن دوباره – که به طور متناوب به دور سیاره زمین می‌چرخند.

گاهی اوقات این تغییرات می‌توانند بدون باران روی دهند. آنها به سرعت حواس هوشیاری ما را تحریک کرده و این حواس طوفان را تشخیص می‌دهند. حتی اگر باران باشد یا نباشد یا حتی بدون کسب اطلاعات از هواشناسان، فشار سنج انسانی می‌داند چه موقع هوای طوفانی می‌آید. اکثر ما معمولاً با این احساس آشنا هستیم. درست زمانی که به نظر می‌رسد جو به شما خیلی نزدیک شده و شما می‌توانید کاملاً سنگینی وزن آن و فشار رطوبت هوای آن را حس کنید. درحالی‌که طوفانی به نقطه اوج خود می‌رسد یا در حال به پایان رسیدن است یک حس ملموس آزاد می‌شود درست زمانی که عقربه فشار سنج دوباره بالا می‌رود.

[2] witterschmerz

پیش‌بینی درد

درحالی‌که نتایج حاصل از مطالعات اخیر می‌تواند متناقض باشد، اما دلایل زیادی نشان می‌دهد که در برخی افراد؛ به عنوان مثال، افراد مبتلا به آرتریت رئوماتوئید، استئو آرتریت[۲]، فیبرومیالژی[۳][٤]، نقرس[٥]، درد عصب سه قلو[٦]، بیماری لوپوس[1]، بیماری بهجت[2] [۷] و همچنین آنهایی که نقص عضو[۸] و زخم[۹] دارند، تغییرات ناگهانی جوی و دیگر تغییرات هواشناسی همراه با نزدیک شدن طوفان‌ها می‌تواند به معنای بدتر شدن علائم بیماری آنها باشد.

نتایج منتشرشده در خصوص این پدیده به سال ۱۸۷۷، وقتی که «نشریه آمریکایی علوم پزشکی» حاوی مقاله «رابطه بین درد و هوا» بود، برمی گردد. در آن مقاله عصب شناس فیلادلفیایی به نام اس ویر میچل اظهار داشت که احساس و مفهوم درد یک سرباز جنگ داخلی که عضو بیمار او قطع شده است در مواقعی که طوفان نزدیک می‌شود، تغییر می‌کند[۱۰].

میزان تأثیر تغییرات هوایی بر روی درد ممکن است به طور کامل قابل تشخیص نباشد. با وجود این تعدادی از افراد مبتلا به سندرم‌های درد مزمن اظهار می‌دارند که حساسیت هوایی در افراد وجود دارد[۱۱]. تخمین زده می‌شود که هشتاد تا نود درصد بیمارانی که بیماری آنها آرتریت (التهاب مفاصل) است، مقداری به هوا حساسیت دارند[۱۲]. البته التهاب مفاصل یک اصطلاح چتر گونه است که صدها نوع درد مزمن از جمله رایج‌ترین آنها – آرتروز و فلج آرتریت روماتوئید – و همچنین نقرس و فیبرومیالژی[3] را در بر می‌گیرد؛ بنابراین، تعجب آور نیست که در یک مطالعه از بیماران فیبرومیالژیا، ۹۲ درصد از کسانی که مورد پرسش قرار گرفتند پاسخ دادند که درد آنها نسبت به هوا حساس است[۱۳].

---

[1] Systemic Lupus Erythematosus(SLE)
[2] Behcet’s disease
[2] fibromyalgia

دیگر سندروم‌های درد مزمن[۱۴] از جمله پشت درد[۱۵] و سردرد[۱۶] نیز نسبت به تغییرات هوا عکس‌العمل نشان می‌دهند. در واقع، مطالعات نشان داده‌اند که بیش از نیمی از تمام بیماران مبتلا به میگرن بر این باورند که هوا یک ماشه برای سردرد آنها شده است[۱۷].

چگونه هوای مرطوب می‌تواند سبک‌تر از هوای خشک باشد

هنگامی که هواشناسان فشار هوا را اندازه گیری می‌کنند در واقع آنها وزن هوا را سنجش می‌کنند. این وزن می‌تواند توسط متغیرهایی مانند دما و همچنین مقادیر بخار آب تحت تأثیر قرار بگیرد.

اکثر مردم می‌دانند که آب از هوا سنگین‌تر است و بنابراین برای آنها سخت است که بپذیرند هوای نم دار یا مرطوب سبک‌تر یا کم تراکم‌تر از هوای خشک است. در مجموع این درست است که آب مایع، سنگین‌تر و متراکم‌تر از هوا است، ولی آبی که باعث می‌شود هوا مرطوب گردد مایع نیست. آن بخار آب است که یک گاز می‌باشد و از هوا سبک‌تر است. در واقع هوای مرطوب در شرایط یکسان دما و فشار از هوای خشک سبک‌تر است. منشأ آن هر چه باشد - رطوبت یا باران – فرقی ندارد. بخار آب باعث می‌شود که چگالی هوا (فشار بارومتری) کاهش یابد. به همین دلیل است که هوای مرطوب گاهی اوقات می‌تواند همان اثر را در افراد مبتلا به درد مزمن ایجاد نماید که افت فشار ناشی از ورود یک جبهه سرد و یا کاهش دما، ایجاد می‌نماید.

همه اینها به هم آمیخته‌اند

شکاکان اظهار می‌دارند که همه مطالعات رابطه بین شرایط طوفانی و درد را نشان نمی‌دهند[۱۹] و همچنین گاهی اوقات درک بیمار با واقعیت در تضاد است.

این موضوع بر می‌گردد به این پرسش که چرا نتایج مطالعات به ظاهر مشابه، خیلی با هم متفاوتند. بخشی از این موضوع ممکن است ناشی از این مسئله باشد که تکیه بر حافظه افراد از درد و یا مصاحبه روزنامه‌ای مسیر صحیحی برای ارزیابی سلامت آنها

نمی‌باشد. به همین ترتیب مطالعات در ساختمان‌های اداری[۲۰] و دیگر محیط‌های مصنوعی ممکن است نتواند شرایط هوای طبیعی را منعکس کند[۲۱].

به عنوان مثال در سال ۱۹۵۸ بر اساس یکسری مطالعات بر روی افراد ساکن در آسمان خراش‌ها، دانشمندی نتیجه گرفت که افراد، تجربه تغییر فشار را در هنگام سوار شدن در آسانسور ساختمان‌های بلند نسبت به تجربه معمولی آنها در طول عبور سامانه‌های هوایی بیشتر حس می‌کنند. نتیجه این مطالعه این بود که اگر شخصی در بالا و پایین رفتن آسانسور هیچ‌گونه تغییری در احساسات و علائم خود حس نکند بعید است از نوسانات فشار کوچک مقیاس ناشی از پدیده‌های هوایی تأثیر بپذیرد[۲۲].

برای اینکه تصویر درستی از درد هوا به دست آید باید شرایط آزمایش کاملاً برابر باشد؛ هواشناسان زیستی مدرن معتقدند که مخلوط بسیار پیچیده‌ای از متغیرهای هوایی از قبیل افت فشار، رطوبت و یا دما هستند که بیش‌ترین فشار و استرس را بر بدن وارد می‌کنند و به احتمال قوی منجر به درد می‌گردند[۲۳].

این عقیده از دل یک تحقیق به وجود آمده است. در سال ۱۹۸۹ محققان آلمانی در بررسی بیماران مبتلا به پرولاپس‌های دیسک کمر دریافتند که بین تعداد بستری شدن در بیمارستان با کاهش دما و افزایش رطوبت ارتباط وجود دارد[۲٤]. مطالعات اخیر بر روی ارتباط بین گرم‌بادهای چینوک رشته کوه‌های راکی کانادا و میگرن[۲۵] (نگاه کنید به فصل ٤) نیز نشان می‌دهد که کاهش فشار جَو در صورتی که با متغیرهای دیگری از قبیل کاهش و یا افزایش شدید دما ادغام شود، اثر قابل‌توجهی به همراه دارد.

این ادغام و شرایط ترکیبی جوی، درست پیش از شروع طوفان بسیار متداول است. اس ویر میشل در مقاله ۱۸۷۷ خود حقیقت مربوط به درد قبل از طوفان را به صورت خلاصه و بسیار جذاب‌تر از آنچه که از زبان پزشکان امروزی شنیده می‌شود، بیان کرده است:

«هر طوفانی که از عرض قاره می‌گذرد متشکل از ناحیه بارانی وسیع در مرکز است، جایی که در آن فشار به کمترین مقدار خود می‌رسد و به عنوان مرکز طوفان شناخته می‌شود و در امتداد آن طوفان مانند مهره به دور پیچ حرکت می‌کند. معمولاً باران مقدم بر این قسمت و در فاصله ۵۵۰ تا ۶۰۰ مایل (۸۸۵ تا ۹۶۵ کیلومتر) می‌بارد اما قبل از آن و در اطراف منطقه باران کمربندی است که حاشیه عصبی طوفان نامیده می‌شود و در حدود ۱۵۰ مایلی (۲۴۰ کیلومتری) جلوی باران قرار دارد. این حقیقت خیلی فریبنده است زیرا ممکن است فردی در فاصله دوری از حوزه مرکز کم فشار یا حفره طوفان باشد و هیچ اثری از باران هم نبیند ولی درد ناشی از طوفان را حس نماید»[۲۶].

تحقیقات مدرن نتایج جالب‌تری را نشان می‌دهند. در سال ۱۹۹۰ یک تحقیق اسرائیلی از اشخاص حساس به آب و هوا نشان داد که ۸۰ درصد افراد مبتلا به آرتروز و ۸۳ درصد از افراد مبتلا به فیبرومیالژیا (درد ریشه عضله) می‌توانند با دقت بالایی از طریق علائم خود بارندگی را پیش‌بینی کنند. حدود سه چهارم از افراد مبتلا به انواع دیگر آرتروز نیز می‌توانند باران را پیش‌بینی کنند. به طور مشترک یافته‌های سایر مطالعات نیز نشان می‌دهند که حساسیت زنان به تغییرات هوا تقریباً دو برابر مردان (۶۲ در مقابل ۳۷ درصد) است[۲۷].

مطالعه دیگری در سال ۱۹۹۴ نشان داد که با تغییرات نوع هوا که چهار تا پنج روز قبل از طوفان رخ می‌دهد از جمله افزایش دما و کاهش فشار هوا عوامل خطر برای حمله آرتریت نقرسی به طور قابل‌توجهی افزایش می‌یابد[۲۸].

جالب است که تغییر هوا در اقالیم گرم‌تر می‌تواند همان تأثیر را بر روی درد مزمن داشته باشد که تغییر در اقلیم سردتر دارد[۲۹]. همین مسئله برای فصول مختلف صادق است. کاهش دما و افزایش رطوبت می‌تواند درد را در هر دو فصل تابستان[۳۰] و زمستان[۳۱] متأثر سازد. با این وجود اغلب تصور بر این است که درد هوا پدیده‌ای زمستانی است.

هر پزشکی که کنجکاوی ذاتی و تجربه دانشکده پزشکی خود را با تجربیات روزانه و کار سخت چکش کاری نکند قطعاً توسط چنین شواهدی غافلگیر می‌گردد.

چرا هوای طوفانی بر ما تأثیر می‌گذارد؟

بیش از یک قرن بعد از اینکه میشل درباره حاشیه عصبی طوفان نوشت، ما هنوز چیز زیادی در مورد چگونگی و علت تشدید درد در هوای طوفانی نداریم. علم مدرن علاقه‌ای برای تأمین منابع مالی انجام مطالعات مربوط به ارتباط هوا و درد ندارد. در حال حاضر دانش ما بر اساس مطالعات جداگانه‌ای است که در طول سال‌ها جمع آوری شده است.

عیب جویان یا شکاکان (مکتب کلبیون) اظهار می‌کنند که چیزی برای فهمیدن وجود ندارد چون هیچ رابطه فیزیولوژیکی بین هوا و تغییرات آن با درد مفاصل و افزایش آن وجود ندارد. در بعضی از یادداشت‌هایی که از افراد مبتلا به سندروم‌های درد مزمن به دست آمده است نیز اغلب به احساس بی پناهی آنها در این جور مواقع اشاره شده است. تصور چیزی برای مقصر دانستن آن (سرزنش کردن) در ایجاد درد، روش ساده‌ای است که به کم کردن احساس درماندگی کمک می‌کند. نظریه‌های دیگری نیز هست که رابطه هوا و درد را بیشتر غیرمستقیم می‌دانند؛ برای مثال به این صورت که در طول شرایط هوایی سردتر افراد مبتلا به آرتریت (التهاب مفاصل) کمتر به فعالیت‌های روزانه عادی در خارج منزل مانند باغبانی که کمک زیادی به انعطاف پذیری مفاصل می‌کند، می‌پردازند.

بعضی‌ها هم بر این اعتقادند که حالت‌های فیزیولوژیکی مانند افسردگی و شرایطی که در هوای گرفته به وجود می‌آید باعث می‌شود که افراد مبتلا به آرتریت (التهاب مفاصل) بیشتر تحت تأثیر قرار گیرند و درد زیادتری را احساس کنند. این نکته آخر به ویژه بسیار مضحک است، زیرا درحالی‌که شکاکیون هیچ رابطه‌ای بین درد فیزیکی و

شرایط هوایی قائل نیستند، ولی آنها هیچ مشکلی در پذیرش بدون ابهام ارتباط هوا با دردهای روحی و روانی ندارند.

علت هر چه که باشد – حتی اگر آن توسط روش‌های پژوهش علمی کنونی هم غیر قابل توضیح باشد – تغییر در علایم درد به وضوح برای تعداد قابل‌توجهی از مردم واقعی است.

برای روشن شدن این مسئله توضیحات مختلفی تبیین شده است یا در دست بررسی می‌باشند[۳۲]. شواهد نشان می‌دهد که دما و رطوبت نه تنها با تجربه ذهنی از درد مفاصل ارتباط دارد، بلکه با اندازه گیری عینی از فعالیت بیماری، سرعت رسوب گلبول قرمز (ESR) – نشانه‌ای بیوشیمیایی از التهاب- نیز مرتبط است[۳۳]. دانشمندان هلندی، با اندازه گیری سفتی مفاصل (با استفاده از ابزاری خاص) در ۱۲۲ فرد مبتلا به آرتریت روماتوئید و ۱۰۱ نفر بدون ورم مفاصل، نشان دادند که مفاصل مردم واقعاً با افزایش رطوبت سفت می‌شوند و این اثر در مبتلایان به آرتریت مشهودتر است[۳٤]. با این حال، اندازه گیری عینی مانند این بر روی زمین بسیار ناچیز هستند.

آنچه معلوم است این است که جو ما به طور نامحسوس ولی مداوم در حال اعمال فشار و کشش بر روی بدن ما است. هنگامی که فشار یا رطوبت بالا است، وزن جَو مانند یک جوراب ساقه بلند کششی و نامرئی عمل می‌کند. آن بر ما فشار وارد می‌کند و ما را در داخل نگه می‌دارد. زمانی که فشار جَو کاهش و یا رطوبت افزایش می‌یابد مانند آن است که این پوشاک پشتیبانی دور انداخته می‌شود.

از آنجا که تاندون‌ها، عضلات و استخوان‌ها دارای تراکم متفاوتی هستند، هوای سرد و یا مرطوب ممکن است باعث شود که آنها به صورت غیر یکنواختی منبسط یا منقبض شوند. اگر از قبل سفتی، تورم و یا مکانیزم غیرطبیعی در مفصل وجود داشته باشد در اثر تغییرات فشار، انبساط و انقباض نابرابر بافت‌ها، ممکن است منجر به افزایش آسیب‌ها و در نتیجه افزایش تجربه درد شود[۳۵]. تراکم بافت پوست زخم

خورده نیز از پوست طبیعی متفاوت است و در شرایط تغییر رطوبت و دما، آنها نیز با نسبت‌های مختلفی در پوست و در اطراف آن منقبض و منبسط می‌شوند که به خارش و یا احساس سوزن سوزن شدن منجر می‌شود.

یکی دیگر از نظریه‌ها می‌گوید که کاهش قابل‌توجهی در فشار جو منجر به انبساط هوا در حفره‌های مجزای بدن و مایعات درون غشای بدن می‌شود. به عنوان مثال، افرادی که علاقه‌مند به غواصی و یا پرواز هستند اغلب بیشتر مستعد ابتلا به یک بیماری شناخته‌شده با عنوان باردونتالژیا[1] (بیماری برداشت فشار) هستند. مثلاً حساسیت یا درد دندان، ناشی از تغییر در فشار است[۳۶]. تحقیقات تأیید می‌کند که این بیماری و سایر ناراحتی‌ها هنگامی که تغییر فشار محیط بر مایعات و گازها داخل بدن تأثیر می‌گذارند، تشدید می‌شوند. در افراد حساس به هوا، به همین ترتیب تغییرات ناگهانی در فشار جو ممکن است به طور مستقیم به درد دندان منتهی شود و یا به درد سینوس منجر شود که خود را به صورت درد دندان نشان می‌دهد.

این عدم تعادل گذرا در فشار بدن، همچنین ممکن است پایانه‌های عصبی را حساس نماید و به این ترتیب منجر به افزایش درد قبل از تغییرات هوا گردد. در نهایت، الگوهای هوای فصلی بر خُلق و خوی برخی از افراد[۳۷] و در نتیجه به طور غیرمستقیم بر احساس درد آنها تأثیر می‌گذارند.

خُلق و خو و رفتار

به نظر می‌رسد تغییرپذیری هوا همچنین بر رفتار افراد و به ویژه در کودکان تأثیر می‌گذارد[۳۸]. سال‌ها تحقیق بر روی کلاس‌های درس نشان می‌دهد که بچه‌ها نسبت به شرایط تغییر هوایی بسیار حساس هستند؛ مخصوصاً وقتی شیب فشار بارومتریک به سمت جنوب است.

[1] barodontalgia

یکی از اولین مطالعات شناخته‌شده در مورد این موضوع در حدود سال ۱۹۰۰ توسط یک معلم مدرسه دولتی در دنور، به نام ادوین دکستر انجام‌شده است. او وقوع قتل و خودکشی را در منطقه دنور و همچنین سوابق مجازات‌های بدنی در مدارس محلی را به خوبی مورد مطالعه قرار داد. دکستر در این مطالعه که ۱۸ سال به طول انجامید، مشخص نمود که هرگاه هوا پر باد (طوفانی یا ناآرام) و فشار جو غیرطبیعی بوده است، تعداد مشکلات انضباطی از مقدار میانگین تجاوز می‌کرده است[۳۹].

سایر مطالعات[٤۰] و بررسی‌ها نیز بر این شواهد دلالت دارند[٤۱]. در سال ۱۹٦۳ اس. وی ترومپ گزارش داده است که تغییرات شدید در شرایط هوایی به شدت با روز یا دوره‌های بی‌قراری کودکان مرتبط است[٤۲]. او بعدها اشاره کرد که ناآرامی‌های قبل از رعد و برق احتمالاً به دلیل تغییر در شرایط الکتریکی در جَو نیست، بلکه به فشارهای حرارتی همراه آن مرتبط می‌باشد. سیستم تنظیم حرارت نابالغ کودکان با دو برابر شدن گرما و رطوبت به راحتی دچار اختلال می‌گردد[٤۳]. یک بار دیگر لازم به ذکر است که این ترکیب وقایع هوایی است که مهم و تأثیرگذار می‌باشد.

در سال ۱۹۹۳ مطالعه‌ای از یک مدرسه ابتدایی در اتریش نشان داد که خستگی، سردرد، بی خوابی یا اختلال در خواب، از دست دادن اشتها، عدم تمرکز، سرگیجه، نوسانات عاطفی یا تحریک پذیری، عصبانیت، بی‌قراری و اختلال عملکرد، با تغییرپذیری هوا ارتباط دارند و از آن متأثر می‌شوند[٤٤]. نکته جالب‌تر اینکه سطح تحریک پذیری در میان دختران نسبت به پسران بیش از دو برابر، به ویژه در روزهای نامساعد است.

این فقط کودکان نیستند که می‌تواند تحت تأثیر قرار گیرند. دانشمندان به تازگی در مطالعه‌ای از داوطلبان بزرگ‌سال، انجام چند تمرین ذهنی را از غلط گیری تا تمرین‌های حافظه خواستند و این در حالی بود که محققان فشار هوای اتاق را تغییر می‌دادند. تغییرات کوچک و کنترل شده فشار هوا باعث می‌شد که داوطلبان هشیار، کار خود را

بهتر انجام دهند ولی افراد خواب آلود عملکرد بدتری داشته باشند؛ اما هنگامی که محققان فشار را به صورت تصادفی و با تقلید از شرایط هوای طوفانی تغییر می‌دادند، همه افراد تمرکز خود را از دست دادند[٤٥].

هیچ کس مطمئن نیست که چرا این شرایط ایجاد شد. تصور این است که ممکن است چنین تغییراتی در فشار هوا با تغییر در فشارخون، موجب تأثیر بر فعالیت مغز گردد.

شواهد آزمایشگاهی به دست آمده از بیماران در طول دوره‌های خشک و داغ و فواصل سرد بارانی و بادی در اسرائیل[٤٦] نشان دادند که ضعف، بی‌تحرکی، افسردگی و ناراحتی روانی گزارش‌شده در طول دوره سرد بارانی می‌تواند مربوط به تغییرات قابل ملاحظه در میزان هورمون‌های عصبی و انتقال دهنده‌های عصبی مانند سروتونین، استروئید و تیروکسین و در متابولیسم آمینوها باشد که به نوبه خود می‌توانند بر احساس اضطراب و بی‌حالی تأثیر بگذارند.

سطح نسبتاً پایین‌تر اکسیژن در روزهای کم فشار نیز ممکن است به افزایش تمایل به احساس بی‌حالی منجر شود[٤٧].

هوای طوفانی

افراد مبتلا به آلرژی نیز ممکن است قادر به تشخص نزدیک شدن باران باشند. محققان استرالیایی ارتباط بین نشانه‌های تحریک گرده‌ها و رعد و برق را کشف کرده‌اند. تحقیقات آنها نشان می‌دهد که باران می‌تواند با پارگی کیسه‌های گرده گیاهان، میزان گرده را ٤ تا ١٢ برابر افزایش دهد. گرده‌ها توسط باد جاروب و در درون هوا و پیشاپیش طوفان جابجا می‌شوند و منجر به افزایش حملات شدید آسمی، درست قبل از آغاز رعد و برق‌ها، می‌شوند[٤٨].

اما همه هواهای طوفانی بدبختی آلرژی را به ارمغان نمی‌آورند. باران اغلب می‌تواند به کمک مبتلایان بیاید، زیرا گرده‌ها را از هوا شسته و دور می‌سازد. باران صبح زود ممکن است باعث توقف انتشار گرده گیاهان شود و به این صورت مانع از تبدیل شدن آنها به هواویزه شود؛ اما باران اواخر صبح یا اواسط بعدازظهر همراه با کاهش فشار هوا، گرده‌ها را مجبور به بازگشت به نزدیک سطح زمین می‌کند. علائم تب یونجه و سایر اختلالات تنفسی ممکن است به عنوان «پیش‌بینی کنندگان» باران در این زمان‌ها باشند.

هوای افراطی، رعد و برق

هوای طوفانی در فعالیت الکترومغناطیسی محیط زیست تغییر قابل‌توجهی ایجاد می‌کند. در هیچ زمانی این مسئله به اندازه پدیده هوایی مهیج طوفان تندری آشکار نمی‌گردد.

روشنایی ناگهانی در آسمان و به دنبال آن غرش شدید، صحنه‌ای دیدنی و جذاب است که نه تنها بچه‌های کوچک حتی بزرگسالان را مجبور به خزیدن به زیر پوششی می‌کند. هر چند تصور ما بر این است که اینها پدیده‌های نادری هستند، ولی لازم به ذکر است که جهان ما به طور مداوم تحت محاصره رعد و برق است. برآورد شده است که در هر لحظه، حدود ۲۰۰۰ رعد و برق در سطح زمین در حال رخداد است. در هر ثانیه حدود ۱۰۰ بار رعد و برق به سطح زمین اصابت می‌کند. طوفان تندری می‌تواند از رگبار نسبتاً خفیف باران تا طوفان بسیار مخرب که تگرگ و بادهای تند را به ارمغان می‌آورد، متفاوت باشد. این طوفان‌های عظیم در زمان کوتاهی تشکیل می‌شوند؛ هنگامی که هوای گرم از سطح زمین صعود و به سرعت به سمت بالا حرکت کند و به سطوح سردتر جو برسد. تحت شرایط مناسب، این فراپکه‌ها (بسته‌های هوای در حال صعود) می‌تواند سریع گردبادهایی را تولید کنند، ولی به طور معمول آنها به باران، باد، رعد و برق و تندر منتج می‌شوند. بدون برق، رعد ایجاد نمی‌شود. تندر، حاصل انبساط هوا در اثر گرمای حاصل از عبور برق از داخل هوا است.

رعد و برق‌ها زمانی تولید می‌شوند که فراپکه‌ها هـوای مرطـوب را بـه بـالای جـو حمل کنند. همچنان که آنها بالا می‌روند این قطرات آب شروع به یـخ زدن بـه صـورت ذرات یخ و برف با بار مثبت می‌کنند. آنها همچنین ابر را نیز تشکیل می‌دهند. وزن ایـن ذرات منجمد به گونه‌ای است که هوا نمی‌تواند برای مدت نامحدودی آنهـا را پشـتیبانی کند. همچانکه آنها شروع به سقوط به سمت زمین می‌کنند با قطرات آب با بار منفی در حال صعود برخورد می‌کنند. جرقه وسیعی که از ایـن برخـورد منتشـر مـی‌شـود همـان چیزی است که ما آن را به عنوان برق می‌شناسیم.

سیگنال‌های رادیویی جوی (اسفریک‌ها)

سیاره ما با الکتریسیته احاطه شـده اسـت. زمـین نیـز شـبیه بسـیاری از میـدان‌هـای الکتریکی انسان‌سـاز از خـود میـدان‌هـای الکترومغناطیسـی (EMFs) سـاطع مـی‌کنـد. پرتوهای نور خورشید و ماه در جو نیز به این میـدان الکترومغناطیسـی (EMFs) اضـافه می‌شوند و بنابراین منجر به تغییرات در هوا می‌گردند.

به عنوان مثال رعد و برق تا حد زیادی با تولید میدان‌های الکترومغناطیسی ضـعیف که به اسفریک[1] معروف هستند، همراه است [۴۹]. اسفریک‌ها همچنین مـی‌تواننـد توسـط اصطکاک ایجاد شوند؛ به عنوان مثال از عمل باد و یـا سـایر رویـدادهای هواشناسـی از جمله توسعه و حرکت جبهه‌های گرم و سرد[۵۰]. همچنین آنهـا بـه انـدازه‌ای قدرتمنـد هستند که از دیوارها عبور می‌کنند و سبک زندگی انسان مدرن(زنـدگی در محـیط‌هـای بسته) نیز انسان‌ها را در برابر آنها محافظت نمی‌کند.

هواشناسان می‌تواند از اسـفریک‌هـا بـرای پـیش‌بینـی تغییـرات هـوا اسـتفاده کننـد. هواشناسان زیستی می‌دانند که وجود آنها می‌تواند با طیف وسیعی از شرایط بهداشتی و درمانی در ارتباط باشد. علت ایـن اسـت کـه بـدن انسـان یـک ارگانیسـم بیوالکتریـک

[1] sferic

می‌باشد و به همین دلیل به تغییرات در اقلیم الکتریکی جو بسیار حساس است. وقتی اسفریک‌ها بالا هستند – معمولاً یک یا دو روز قبل از طوفان – درد ناشی از میگرن، جوشگاه زخم‌ها و آرتریت نیز می‌تواند شدت بیشتری بگیرد[۵۱] و خشونت، خودکشی، حوادث ترافیکی و رفتار مجرمانه نیز بیشتر رایج گردد[۵۲].

وقتی میدان‌های الکترومغناطیسی (EMFs) جَو افزایش می‌یابد، تعداد یون‌های – ذرات باردار – در هوا نیز زیاد می‌شوند؛ هرچند که اسفریک‌ها می‌توانند هر دو یون مثبت و منفی را تولید نمایند ولی آنها عمدتاً با حضور یون‌های مثبت همراه هستند. هنگامی که تعداد یون‌های مثبت نسبت به تعداد یون‌های منفی بالا می‌رود، بدن انتقال دهنده عصبی سروتونین را در مقادیری آزاد می‌کند که افراد دچار سندروم تحریک سروتونین گردند (نگاه کنید به فصل ٤ برای توضیح کامل) به طوری که از نشانه‌های آن اضطراب، بی‌قراری، پرخاشگری، غلو کردن در مورد میزان درد و نوسانات عاطفی است.

یکی از دلایل این که چرا طوفان تندری می‌تواند باعث آغاز مشکلات تنفسی شود وجود یون مثبت در هوا است. در دو مطالعه، محققان دانشکده پزشکی بیمارستان سنت جورج در لندن تعداد پذیرش روزانه بیماران آسمی بیمارستان‌ها را در سراسر انگلستان، مورد تجزیه و تحلیل قرار دادند و دریافتند که تعداد این بیماران با وقوع طوفان‌های تندری در داخل محدوده خدمات درمانی منطقه‌ای، در ارتباط هستند. نتایج نشان داد که روزهای با فعالیت‌های اسفریک (برق) خطر بستری شدن ناشی از آسم را تا ۲۵ درصد افزایش می‌دهد[۵۳] و همچنین در مناطقی که طوفان‌های تندری را تجربه کرده‌اند، خطر بیماری‌های همه گیر آسم بیش از ۵۰ برابر بوده است[٥٤].

یون‌های مثبت همچنین با تغییر در PH خون (با گرایش به سمت اسیدیته ناسالم) و تحریک بیش از حد غدد آدرنال و تیروئید[۵۵] به خستگی نهایی افراد منجر می‌شود. آنها همچنین به نظر می‌رسد که اثر مشخصی بر روی سیستم گردش خون دارند. آنها

می‌توانند موجب بالا رفتن فشارخون شوند و مشکلات عروقی مانند حملات قلبی[۵۶]، ترومبوآمبولی[۵۷] و میگرن[۵۸] را به همراه داشته باشند. در یک مطالعه موردی در روسیه، تعداد ضربان قلب یک انسان سالم را به مدت ۵۰ روز رصد کردند و متوجه شدند که بین مقادیر آن با شرایط هوایی طول دوره ارتباط وجود دارد. نوسانات در فشار جَو که به صورت تکانه‌های الکترومغناطیسی اندازه‌گیری شده بودند، ارتباط نزدیکی با نوسانات ضربان قلب داشتند[۵۹]. تخمین زده می‌شود که حدود ۱۰ درصد از مرگ‌ومیرهای مربوط به رعد و برق، ماهیت قلبی و عروقی دارند و احتمالاً ناشی از این علت است که تخلیه‌های الکتریکی و مدارهای الکتریکی عضله قلب را تحت تأثیر قرار می‌دهند[۶۰].

همان‌طور که بسیاری از مطالعات نشان داده‌اند، میدان‌های الکترومغناطیسی جَو قادر به تعامل با غده صنوبری (غده ارشد که تنظیم ریتم‌های روزانه ما را بعهده دارد، فصل ۲ را مطالعه فرمایید) و تغییر ترشح ملاتونین آن هستند[۶۲]. اگر چه این اثر معمولاً تنها با میدان‌های الکترومغناطیسی با فرکانس بالاتر دیده می‌شود، ولی برخی از دانشمندان معتقدند که قرار گرفتن مداوم در معرض فرکانس‌های بسیار پایین مانند اسفریک‌ها نیز این پتانسیل را دارند که ریتم شبانه روزی انسان را بر هم بزنند.

تنها اینکه چه افرادی بیش‌ترین حساسیت را به اثر اسفریک‌ها دارند، نامشخص است. با این حال، کسانی که از وضعیت سلامتی خوبی برخوردار نیستند، احتمالاً بیشتر در معرض خطر هستند. به همین ترتیب چون اسفریک‌ها می‌توانند فعالیت موجی مغز را تغییر دهند[۶۳]، ممکن است افراد حساس به هوا [۶۴] و کسانی که درجه بالایی از اختلال هیجانی (نوسانات عاطفی) [۶۵] دارند، بیشتر در معرض خطر چنین تغییراتی باشند.

مافوق صوت

طیف گسترده‌ای از میدان‌های الکترومغناطیسی (EMFs) جوی، تکانه های شنیداری هستند و به عنوان مادون صوت شناخته می‌شوند. این امواج صوتی بدون تجهیزات ویژه برای گوش انسان قابل شنیدن و کشف نیستند. مافوق صوت توسط رعد و برق، زلزله، آبشارهای بزرگ، امواج اقیانوس، باد، نوسانات در فشار جَو و آتشفشان تولید می‌شود. هواپیما، خودرو، راکت‌ها و بسیاری از انواع ماشین آلات منابع انسانی تولید مافوق صوت هستند.

سلاح‌های غیر کشنده

آزمایش‌ها نشان می‌دهند که تولید مافوق صوت مصنوعی هم از نظر فیزیولوژیک و هم از لحاظ روانی باعث اختلال می‌گردد و تغییرات منفی قابل‌توجهی در تمرکز و عملکرد حافظه کوتاه مدت، میزان عملکرد و انعطاف پذیری پردازش ذهن ایجاد می‌کند و همچنین تغییرات زیادی را در سیستم عصبی مرکزی، قلب و سیستم تنفسی به وجود می‌آورد[٦٨].

آنهایی که متقاعد نشده‌اند که این اثرات واقعی هستند، کافی است که به برنامه ساخت تسلیحات مافوق صوت ارتش ایالات‌متحده توجه نمایند و یا واقعیت سودمندی بالقوه تسلیحات مافوق صوت در کنترل شورش و سایر اقدامات پلیس را ارزیابی نمایند. سلاح مافوق صوت بر اساس این ایده ساخته شده است که مافوق صوت می‌تواند با ایجاد حالت تهوع و دیگر اختلالات گوارشی برای کسانی که در معرض آن هستند افراد را ناتوان سازد.

یکی از استدلال‌هایی که در مقابل امکان استفاده از سلاح‌های مافوق صوت ایراد می‌گردد مبتنی بر این است که طول موج مافوق صوت (در پایین‌ترین فرکانس هزاران مایل طول دارد) بیش از حد طولانی است که بتواند دقت نوک سوزنی مورد نظر ارتش‌های امروزی را تامین نماید[٦٩]. همچنین نگرانی دیگری نیز وجود دارد و آن هم در مورد چگونگی به کار گیری آنها بدون آسیب رساندن به کاربر است[٧٠]. با این حال، پژوهش در این زمینه ادامه دارد ولی تا زمانی که شواهد خوبی به دست نیاید که مافوق صوت می‌تواند

باعث تأثیرات منفی بر روی سلامتی (متاسفانه برای مقاصد نظامی) شود بودجه کافی بدان تخصیص نمی‌یابد. اگرچه شواهد کمی وجود دارد که چنین سلاح‌های غیر کشنده‌ای به فراتر از مرحله آزمایش رسیده باشند ولی ممکن است دستگاه‌های تولید مافوق صوت خیلی پیش‌تر برای کنترل شورش در ایرلند شمالی استفاده شده باشد[۷۱].

مافوق صوت نه تنها خود دارای انرژی الکترومغناطیسی است، بلکه آن می‌تواند هم علت و هم معلول نوسانات فشار جَو باشد[٦٦]. همانند تمام اسفریک‌ها، مافوق صوت نیز به راحتی از ساختمان‌ها عبور می‌کند و می‌تواند بر ساکنان آنها تأثیر بگذارد[٦٧].

اثرات بیولوژیکی مافوق صوت به طور کلی شبیه اسفریک‌ها است. به نظر می‌رسد اثر اصلی آن در انسان، تحریک است[۷۲]. نشان داده شده است که امواج مافوق صوت اثرات قابل‌توجهی بر روی ریتم‌های زیستی مغز اعمال می‌کنند[۷۳] و ممکن است موجب بی‌خوابی شوند[۷٤]. همچنین مادون صوت ممکن است بر زمان واکنش انسان نیز تأثیرگذارد. مدارک و شواهد به دست آمده از ایالات‌متحده آمریکا حاکی از آن است که رابطه‌ای قابل اندازه‌گیری، بین مافوق صوت جوی و میزان تصادفات خودرو[۷۵] و کاهش توانایی انجام کار وجود دارد[۷٦]. مافوق صوت طبیعی، نیز ممکن است شرایط حادی را برای افراد مبتلا به بیماری‌های قلبی و عروقی ایجاد نماید[۷۷]. برخی بر این باورند که مافوق صوت ریشه اکثر علائم حساسیت هوایی است[۷۸].

این ایده که برخی از نیروی نامرئی و غیر قابل کشف برای ذهن ما، می‌تواند ما را مستقیماً تحت تأثیر قرار دهند برای بسیاری از افراد دلسرد کننده است؛ اما در گذشته داشتن بدنی که قادر به ارتباط با الکتریسیته جو باشد (حساس با الکتریسیته جو به نحوی که تغییرات آن را حس نماید) مزایای بسیاری داشته است. تغییر در الکتریسیته‌ی جَو می‌تواند به معنی پخش خبرهای هشدار دهنده زودهنگام تغییرات هوا در روز و یا

در چند ساعت آینده و یا احتمالاً ورود یک طوفان تندری باشد؛ البته برای کسانی که قادر به «شنیدن سیگنال هشدار دهنده» باشند.

برای استنباط نقش و تأثیرات این اسفریک‌ها می‌توان آنها را در قلمرو حیوانات مورد بررسی قرار داد. اکثر حیوانات هنوز هم حساسیت خود به تغییرپذیری هوا را حفظ کرده‌اند و برخی از آنها تغییرات خاصی را در رفتار خود قبل از ورود طوفان تندری نشان می‌دهند. زمانی که طوفان نزدیک می‌شود، گربه‌ها و سگ‌ها بی‌قرار می‌شوند. گاوها تمایل به گروهی شدن پیدا می‌کنند و پرندگان فعال‌تر می‌شوند. در پاسخ به تغییرات نامحسوس در فشار هوا که نشانه‌ای از طوفان است، زنبورها به کندوی خود باز می‌گردند و تمایلی برای پرواز گروهی ندارند. این گفته که هرگاه چلچله‌ها (پرستوها) در ارتفاع بالا پرواز می‌کنند هوا خشک باقی می‌ماند (بارانی نخواهد آمد) و هرگاه در ارتفاع کم پرواز می‌کنند باران خواهد آمد، نشان از این دارد که چگونه می‌توان از رفتار حیوانات برای پیش‌بینی در تغییرات کوتاه مدت هوا استفاده نمود. وقتی که هوا خوب است، حشراتی که خوراک پرندگان هستند به وسیله جریانات حرارتی گرم که از زمین صعود می‌کنند به بالا حمل می‌گردند؛ ولی زمانی که طوفان نزدیک می‌شود حشرات به سمت پایین و در نزدیک زمین پرواز می‌کنند.

در زمان‌های گذشته، توانایی تشخیص این پیام از آسمان اهمیت حیاتی برای زنده ماندن داشت. توانایی مذکور این امکان را برای انسان ایجاد می‌کرد که با پیش‌بینی و سپس یافتن پناهگاه از شرایط هوایی نامطلوب در امان بماند. با این حال امروزه بسیاری از ما این علائم بدنی هشدار تغییر پذیری هوا را یا به طور کامل نادیده می‌گیریم و یا فقط آنها را یک اختلال می‌نامیم؛ بنابراین به جای یافتن یک پناهگاه خوب معمولاً به دنبال اقداماتی برای از بین بردن این علائم می‌گردیم مثل مسکن‌ها، مصرف الکل، تلویزیون و سرگرمی‌های دیگر. این چیزها شاید بتوانند ناراحتی ما را برطرف کنند؛ اما می‌توانند باعث به وجود آمدن شکاف بزرگ فزاینده‌ای بین ما و طبیعت هم بشوند.

منابع و مأخذ فصل پنجم: هوای طوفانی

1- Price, SL, 'The Return', *Sports Illustrated*, 17 July 1995.
2- Affleck, G *et al*, 'Attributional processes in rheumatoid arthritis patients', *Arthritis Rhem*, 1987, **30**, pp 927–31.
3- Laborde, JM *et al*, 'Influence of weather on osteoarthritis', *Soc Sci Med*, 1986, **23**, pp 549–54.
4- Wolfe, F *et al*, 'Fibrositis: symptom frequency and criteria for diagnosis', *J Rheumatol*, 1985, **12**, pp 1159–63.
5- Katz, JL and Weiner, H, 'Psychobiological variables in the onset and recurrence of gouty arthritis, a chronic disease mode', *J Chronic Dis*, 1975, **28**, pp 51–62.
6- Kranzl, B, 'Trigeminal neuralgia, effect of external and internal influences on the disease as well as studies on infiltration treatment of pain', *Osterr Z Stomatol*, 1977, **74**, pp 246–61.
7- Krause, I *et al*, 'Seasons of the year and activity of SLE and Behcet's disease', *Scand J Rheumatol*, 1997, **26**, pp 435–39.
8- Harlfinger, O, 'Weather-induced effects on pain perception', *Fortschr Med*, 1991, **109**, pp 647–50.
9- Hoppe, P *et al*, 'Prevalence of weather sensitivity in Germany', *Deutsch Med Wochenschr*, 2002, **127**, pp 15–20.
10- Cited in Shutty, MS, 'Pain complaint and the weather, weather sensitivity and symptom complaints in chronic pain patients', *Pain*, 1992, **49**, pp 199–204.
11- Drane, D *et al*, 'The association between external weather conditions and pain and stiffness in women with rheumatoid arthritis', *J Rheumatol*, 1997, **24**, pp 1309–16; Gorin, AA *et al*, 'Rheumatoid arthritis patients show weather sensitivity in daily life but the relationship is not significant', *Pain*, 1999, **81**, pp 173–7; van de Laar, MA *et al* 'Assessment of inflammatory joint activity in rheumatoid arthritis in atmospheric conditions', *Clin Rheumatol*, 1991, **10**, pp 426–33.
12- Hill, DF, 'Climate and arthritis in arthritis and allied conditions', in Hollander, JL and McCarthy, DC (eds) *A Textbook of Rheumatology*, 8th edn, Philadelphia: Lea and Febinger, 1972.
13- Yunus, M *et al*, 'Primary fibromyalgia, clinical study of 50 patients with matched normal controls', *Semin Arthritis Rheum*, 1981, **11**, pp 151–71.
14- Shutty, MS *et al*, 1992, *op. cit.*
15- Kasai, Y *et al*, 'Change of barometric pressure influences low back pain in patients with vacuum phenomenon within lumbar intervertebral disc', *J Spinal Disord Tech*, 2002, **15**, pp 290–3; McGorry, RW *et al*, 'Meteorological conditions and self–report of low back pain', *Spine*, 1998, **23**, pp 2096–102, p 2103; Menges, LJ, 'Chronic low back pain, a medical–psychological report', *Soc Sci Med*, 1983, **17**, pp 747–53; Hendler, NH *et al*, 'The relationship of diagnoses and weather sensitivity in chronic pain patients', *Neuromuscul Sys*, 1995, **3**, pp 10–15.
16- Anderson, B *et al*, 'Migraine-like phenomena after decompression from hyperbaric environment', *Neurology*, 1965, **15**, pp 1035–40; Nursall, A, 'The effects of weather conditions on the frequency and severity of migraine headaches in

southwestern Ontario', unpublished MSc thesis, University of Alberta, 1981; see also Brown, BB, *Stress and the Art of Biofeedback*, New York: Bantam Books, 1977.
17- Raskin, NH, *Headache*, 2nd edn, New York: Churchill Livingstone, 1988.
18- Sibley, JT, 'Weather and arthritis symptoms', *J Rheumatol*, 1985, **12**, pp 707–10; De Blecourt, ACE *et al*, 'Weather conditions and complaints in fibromyalgia', *J Rheumatol*, 1993, **20**, pp 1932–34; Wilkinson, M and Woodrow, J, 'Migraine and weather', *Headache*, 1979, **19**, pp 375–8; Diamond, S *et al*, 'The effects of weather on migraine frequency in Chicago', *Headache Quarterly*, 1990, **1**, pp 136–45; Schulman, J *et al*, 'The relationship of headache occurrence to barometric pressure', *Int J Biometeorol*, 1980, **24**, pp 263–9.
19- Hawley, DJ *et al*, 'Seasonal symptoms severity in patients with rheumatic disease – a study of 1424 patients', *J Rheumatol*, 2001, **28**, pp 1900–9.
20- Rosen, S, *Weathering: How the Atmosphere Conditions Your Body, Your Mind, Your Moods – and Your Health*, New York: M. Evans & Company, 1979.
21- Redelmeier, DA and Tversky, A, 'On the belief that arthritis pain is related to the weather', *Proc Natl Acad Sci USA*, 1996, **93**, pp 2895–6.
22- Dordick, I, 'The influence of variations in atmospheric pressure upon human beings', *Weather*, 1958, **13**, pp 359–63.
23- Caplan, CE, 'The big chill, diseases exacerbated by exposure to cold', *CMAJ*, 1999, **160**, p 33; Moos, RH, *The Human Context:Environmental Determinants of Behavior*, New York: John Wiley and Sons, 1976; Garvey, L, 'The body barometer', *Health*, 1987, **19**, pp 80–5; Aikman, H, 'The association between arthritis and the weather', *Int J Biometeorol*, 1997, **40**, pp 192–9; see also Guedj, A, 1990, *op. cit.*; Hill, DF, 1972, *op. cit.*; Patberg, WR, 1985, *op. cit.*; Rasker, JJ, 1986, *op. cit.*
24- Weinbrecth, WU and Simon, F, 'Effect of meteorologic parameters on acute admission of patients with lumbar intervertebral disc displacement', *Z Orthop Ihre Grenzgeb*, 1989, **127**, pp 650–2.
25- Piorecky, J *et al*, 'Effect of chinook winds on the probability of migraine headache occurrence', *Headache*, 1997, **37**, pp 153–8; Cooke, LJ *et al* 'Chinook winds and migraine headache', *Neurology*, 2000, **54**, pp 302–7.
26- Quoted in Thomson, WAR, *A Change of Air*, London: Adam & Charles Black, 1979.
27- Guedj, D and Weinberger, A, 'Effect of weather conditions on rheumatic patients', *Ann Rheum Dis*, 1990, **49**, pp 158–9.
28- Arber, N *et al*, 'Effect of weather conditions on acute gouty arthritis', *Scand J Rheumatol*, 1994, **23**, pp 22–4.
29- Jamison, RN, 'Weather changes and pain, perceived influence of local climate on pain complaint in chronic pain patients', *Pain*, 1995, **61**, pp 309–15.
30- Patberg, WR, 'Relation between meteorological factors and pain in rheumatoid arthritis in a marine climate', *J Rheumatol*, 1985, **12**, pp 711–5.
31- Dequeker, J and Wuestenraed, L, 'The effect of biometeorological factors on Ritchie articular index and pain in rheumatoid arthritis', *Scand J Rheumatol*, 1986, **15**, pp 280–4.

32- Latman, N and Levi, LN, 'Rheumatoid arthritis and climate', *N Engl J Med*, 1980, **303**, p 1178; see also Jamison, RN *et al,* 1995, *op. cit.*
33- Patberg, WR, 'Correlation of erythrocyte sedimentation rate and outdoor temperature in a patient with rheumatoid arthritis', *J Rheumatol*, 1997, **24**, pp 1017–8.
34- Rasker, JJ *et al*, 'Influence of weather on stiffness and force in patients with rheumatoid arthritis', *Scand J Rheumatol*, 1986, **15**, pp 27–36.
35- Besson, JM and Chaouch, H, 'Peripheral and spinal mechanisms of pain', *Phys Rev*, 1987, **67**, pp 67–184; see also Rasker, JJ *et al*, 1986, *ibid*.
36- Weiner, R, 'Barodontalgia, caught between the clouds and the waves', *J Mass Dent Soc*, 2002, **51**, pp 46–9.
37- Sulman, FG, 'The impact of weather on human health', *Rev Environ Health*, 1984, **4**, pp 83–119; Romano, JM and Turner, JA, 'Chronic pain and depression, does the evidence support a relationship?', *Psychol Bull*, 1985, **97**, pp 18–34; Persinger, MA, *The Weather Matrix and Human Behavior*, New York: Praeger, 1980.
38- Landsberg, HE, *Weather and Health: An Introduction to Biometeorology*, New York: Doubleday/Anchor, 1969.
39- Sherretz, LA, 'Weather and the classroom climate', doctoral dissertation, Boulder, CO: University of Colorado, 1984.
40- Brown, GI, 'The relationship between barometric pressure and relative humidity and classroom behavior', *J Edu Res*, 1964, **57**, pp 368–70.
41- Kals, WS, *Your Health, your Moods and the Weather*, New York: Doubleday & Co, 1982; see also Landsberg, HE, 1969, *op. cit.*
42- Tromp, SW, *Medical Biometeorology*, Amsterdam: Elsevier Publishing Company, 1963.
43- Tromp, SW, *Biometeorology: The Impact of the Weather and Climate on Humans and their Environment*, London: Heyden & Son Ltd, 1980.
44- Harlfinger, O, 'Weather sensitivity among elementary school children', in *Proceedings of the 13th International Congress of Biometeorology*, 12–18 September 1993, Calgary, Alberta, Canada.
45- Delyukov, A and Didyk, L, 'The effects of extra-low-frequency atmospheric pressure oscillations on human mental activity', *Int J Biometeorol*, 1999, **43**, pp 31–37.
46- Sulman, FG *et al*, 'Urinalysis of patients suffering from climatic heat stress', *Int J Biometeorol*, 1970, **14**, pp 45–53.
47- Rosenthal, N, *Seasons of the Mind: Why You Get the Winter Blues*, New York: Bantam Books, 1990.
48- Marks, GB *et al*, 'Thunderstorm outflows preceding epidemics of asthma during spring and summer', *Thorax*, 2001, **56**, pp 468–71.
49- Reiter, R, *Phenomena In Atmospheric And Environmental Electricity*, Amsterdam: Elsevier, 1992.

50- Hoffmann, G *et al*, 'Significant correlations between certain spectra of atmospherics and different biological and patholoical parameters', *Int J Biometeorol*, 1991, **34**, pp 247–50; Eichmeier, J and Baumer, H, *Atmospherics Emission Computer Tomography and its Importance for Biometeorology*, Abstracts, 11th Congress of Biometeorology, Purdue University, West Laffayette, USA, The Hague: SPB Academic Publishing,1987.
51- Reiter, R, *Meteorobiology And Atmospheric Electricity*, Leipzig: Akademische Verlagsgesellschaft Geest & Portig, 1960.
52- Schienle, A *et al*, 'Biological effects of very low frequency (VLF) atmospherics in humans: a review', *J Sci Explor*, 1998, **12**, pp 455–68.
53- Newson, R *et al*, 'Effect of thunderstorms and airborne grass pollen on the incidence of acute asthma in England, 1990–94', *Thorax*, 1997, **52**, pp 680–85.
54- Newson, R *et al*, 'Acute asthma epidemics, weather and pollen in England, 1987–1994', *Eur Respir J*, 1998, **11**, pp 694–701.
55- Buettner, KJK, 'Present knowledge on correlations between weather changes, sferics, and air electric space charges and human health and behavior', *Fed Proc*, 1957, **16**, pp 631–37; Friedman, H and Becker, RO, 'Geomagnetic parameters and psychiatric hospital admissions', *Nature*, 1963, **200**, pp 626–8; Krueger, AP and Smith, RF, 'An enzymatic basis for the acceleration of ciliary activity by negative air ions', *Nature*, 1959, **183**, pp 1332–33; Schaefer, HJ, 'Man and radiant energy – ionizing radiation', in *Handbook Of Physiology*, 'Section 4: Adaptation to the environment', Washington DC: American Physiological Society, 1964.
56- Ruhenstroth-Bauer, G *et al*, 'Myocardial infarction and the weather: a significant positive correlation between the onset of heart infarct and 28 KHz atmospherics – a pilot study', *Clin Cardiol*, 1985, **8**, pp 149–51.
57- Jacobi, E *et al*, 'Simulated VLF-fields as a risk factor of thrombosis', *Int J Biometeorol*, 1981, **25**, pp 133–42; Sulman, FG, *The Effect of Air Ionisation, Electrical Fields, Atmospherics and Other Electric Phenomena on Man and Animal*, Springfield, IL: Charles C Thomas, 1980.
58- Schienle, A *et al*, 'Electrocortical responses of headache patients to the simulation of 1-kHz sferics', *Int J Neurosci*, 1999, **97**, pp 211–24; Vaitl, D *et al*, 'Headache and sferics', *Headache*, 2001, **41**, pp 845–53.
59- Delyukov, AA *et al*, 'Natural environmental associations in a 50-day human electrocardiogram', *Int J Biometeorol*, 2001, **45**, pp 90–99.
60- Stump, B, 'Under the weather?' *Men's Health*, 1999, **14**, pp 124–41.
61- Matsushima, S *et al*, 'Effect of magnetic field on pineal gland volume and pinealocycte size in the rat', *J Pineal Res*, 1993, **14**, pp 145–50; Lerchl, A *et al*, 'Marked rapid alterations in noctural pineal serotonin metabolism in mice and rats exposed to weak intermittent magnetic fields', *Biochem Biophys Res Commun*, 1990, **169**, pp 102–8.
62- Pilla, AA and Markov, MS, 'Bioeffects of weak electromagnetic fields', *Rev Environ Health*, 1994, **10**, pp 155–69.
63- Schienle, A *et al*, 'Effects of low frequency magnetic fields on electrocortical activity in humans: A sferics simulation study', *Int J Neurosci*, 1997, **90**, pp 21–36.

64- Reiter, R, *Phenomena in Atmospheric and Environmental Electricity*, Amsterdam: Elsevier, 1992.
65- Schienle, A *et al*, 'Atmospheric electromagnetism: Individual difference into brain electrical response to stimulated sferics', *Int J Psychophysiol*, 1996, **21**, pp 177–88.
66- Gossard, EE and Hooke, WH, *Waves in the Atmosphere, Atmospheric Infrasound and Gravity Waves – Their Generation and Propagation*, Amsterdam, Oxford, New York: Elsevier Scientific, 1975.
67- Broner, N, 'The effects of low frequency noise on people – a review', *J Sound Vibr*, 1978, **58**, pp 483–500; Bull, G *et al*, 'Infrasonic waves in the atmosphere', *Z Meteorol*, 1988, **38**, pp 265–83.
68- Karpova, NI *et al*, 'Early response of the organism to lowfrequency acoustic oscillations', *Noise Vib Bull*, 1970, **11**, pp 100–3; Kawano, A *et al*, 'Effects of infrasound on humans: A questionnaire survey of 145 drivers of long distance transport trucks', *Pract Otol Kyoto*, 1991, **84**, pp 1315–24; Delyukov, A, 1999, *op. cit.*
69- Hecht, J, 'Not a sound idea', *New Scientist*, 20 March 1999. Available at http://trauma.cofa.unsw.edu.au/Infrasound/NewScientist01.html.
70- Swanson, DC, 'Non-lethal acoustic weapons: Facts, fiction, and the future', abstract of presentation at the NTAR 1999 Symposium. Available at http://www.unh.edu/orps/nonlethal ity/pub/abstracts/1999/swanson.html.
71- Altmann, J, 'Acoustic weapons', 1999. Available at http://trauma.cofa.unsw.edu.au/Infrasound/acousticweapons.pdf.
72- Broner, N, 'The effects of low frequency noise on people – a review', *J Sound Vibr*, 1978, **58**, pp 483–500; Andresen, J and Moller, H, 'Equal annoyance contours for infrasonic frequencies', *J Low Freq Noise Vibr*, 1984, **3**, pp 1–9.
73- Arabadzhi, VI, 'Infrasound and biorhythms of human brain',*Biophyzika*, 1992, **37**, pp 150–1.
74- Landstrom, U and Bystrom, M, 'Infrasonic threshold levels of physiological effects', *J Low Freq Noise Vibr*, 1984, **3**, pp 167–73.
75- Green, JE and Dunn, F, 'Correlation of naturally occurring infrasonics and selected human behaviour', *J Acoust Soc Am*, 1968, **44**, pp 1456–57.
76- Kompanets, VN, 'The effect on human of various changes in barometric pressure', *Voen Med Zhurn*, 1968, **6**, pp 61–63.
77- Gavreau, V, 'Infrasound', *Science J*, 1968, **4**, pp 33–37.
78- Richner, H and Graber, W, 'The ability of non-classical meteorological parameters to penetrate into buildings', *Int J Biometeorol*, 1978, **22** (2), pp 242–48.

فصل ششم: موج گرمایی

نور خورشید، منبع اولیه‌ی انرژی برای تمام موجودات زنده می‌باشد. انسان نخستین این را می‌دانست. منشأ فرهنگی شما هر چه باشد، خورشید نقش مهمی در تاریخ و پیشرفت آن داشته است. خدای خورشید در همه‌ی اساطیر برجسته و شاخص است و اینکه او را با نام‌های رآ، آپلو، هلیوس یا سوریا[1] بخوانند اهمیتی ندارد. در تمام زبان‌ها خورشید به معنای قدرت، شکوه و عظمت، نور، شور و نشاط و نیروی حیات می‌باشد.

نور خورشید ۹۳ میلیون مایل یا ۱۵۰ میلیون کیلومتر را در فضا طی می‌کند تا به ما برسد و امروزه به عنوان یک ماده‌ی مغذی اساسی طبقه‌بندی می‌شود و اهمیت آن به اندازه غذا، آب و هوا برای زندگی انسان لازم است. هرچند دستورات حکومتی اخیر درباره‌ی افزایش سرطان پوست در تبدیل خورشید به یک دشمن ترسناک موفق بوده‌اند، ولی انسان‌ها ذاتاً می‌دانند که برای سالم ماندن به نور خورشید نیاز دارند.

واقع شدن در معرض نور خورشید به اندازه‌ی کافی، تولید ویتامین D را افزایش می‌دهد و خطر راشی‌تیسم را در دوران کودکی و استئومالاسی(نرمی استخوان) و شکستگی‌ها را در بزرگسالی کاهش می‌دهد[۱]. این فرایند قلب را تقویت می‌کند؛ با کمک به سم زدایی، سطح ایمنی را افزایش می‌دهد، سطح کلسترول خون را (با تسهیل تبدیل آن به ویتامین D) کاهش می‌دهد؛ بنابراین از بیماری قلبی[۲] جلوگیری می‌کند و

[1] Ra, Apollo, Helios or Surya

سرطان [۳] را مهار می‌کند. آفتاب‌گیری مناسب همچنین با کمک به گردش هورمون‌های عصبی مثل سروتونین، سلامتی روحی ما را ارتقا می‌دهد[٤] و علایم آسم و اختلالات پوستی مثل پسوریازیس[1] را کاهش می‌دهد.

در افراد مسن، هوای گرم و دل‌پذیر می‌تواند درد مفاصل را تسکین دهد و بسیاری از ماماها بر این باورند که قرار گرفتن معقول و مختصر در معرض نور خورشید یک راه موثر برای درمان زردی نوزادان است. در واقع، بسیاری از ما از منفعت‌های آفتاب‌گیری بی خبریم؛ اما هنگامی که دما بیش از حد بالا می‌رود آفتاب‌گیری یک خطر واضح و مشخص برای سلامتی و ادامه حیات انسان محسوب می‌شود.

حفظ تعادل گرمایی

حفظ دمای ثابت بدن به تعادل بین گرمای تولیدی از متابولیسم و گرمای خروجی به محیط، بستگی دارد. همان‌طور که دما بالا می‌رود، مغز پیغامی به رگ‌های خونی می‌فرستد تا خون بیشتری را به سیاهرگ‌های بسیار کوچک نزدیک سطح پوست برساند و اتساع یابند. این فرایند به خون اجازه می‌دهد تا قبل از گردش در اعضای داخلی حرارت خود را از دست دهد. ما همچنین چندین سازوکار تنظیم گرمایی داریم که به تبادل گرما در سطح پوست کمک می‌کند که شامل تابش، رسانش، همرفت و تبخیر می‌باشند.

سه مورد از آنها – تابش، رسانش و همرفت– در زیر مجموعه اشکال خشک یا تبادل گرمایی محسوس در نظر گرفته می‌شوند. با توجه به دمای محیط و بدن، این سازوکارها می‌توانند به جذب یا دفع گرما بپردازند.

تابش، فرایند انتقال گرما از طریق امواج الکترومغناطیسی می‌باشد. انسان‌ها تابش را از خورشید جذب می‌کنند و آن را به حرارت گرمایی تبدیل می‌کند؛ اما مانند تمامی

[1] psoriasis

اجسام با دمای بیش از صفر مطلق، بدن ما نیز انرژی خود را به شکل تابش فروسرخ نامرئی دفع می‌کند. این جذب و دفع مستمر تابش، کمک می‌کند تا دمای پوست ما ثابت بماند و احساس راحتی نماییم. تابش، اولین راه دفع گرما می‌باشد و وقتی دمای هوا کمتر از دمای بدن باشد، حدود ٦٥ درصد سرمایش ایجاد شده، ناشی از آن می‌باشد.

رسانش، انتقال گرما از یک شیء به شیء دیگر می‌باشد. میزان گرمای انتقال یافته به توانایی شیء برای انتقال (یا جذب) گرما و تفاوت دمایی و رسانش گرمایی بین اشیاء بستگی دارد. فلزات، رسانایی گرمایی بالایی دارند؛ درحالی‌که هوا رسانایی خیلی کمی دارد. در واقع از آنجایی که هوا رسانای بسیار ضعیفی است می‌توان از آن به عنوان عایق استفاده کرد. مثلاً از هوا می‌توان به عنوان عایق بین شیشه‌های پنجره، در داخل پر و خز و بین لایه‌های لباس در یک روز سرد استفاده کرد. از طرف دیگر آب گرما را به سرعت جذب می‌کند. رسانش آب ۲۵ برابر بیشتر از هوا می‌باشد و به همین دلیل است که حمام یا شنا شما را سریع‌تر از در سایه نشستن خنک می‌کند. رسانش از طریق هوا فقط مسئول ۲ درصد از هدر رفت گرمای ما محسوب می‌شود.

با این وجود که هوا رسانای ضعیفی است ولی نقش مهمی در هدر رفت گرما دارد. بدن ما بخشی از گرمای خود را از طریق همرفت از دست می‌دهد. به همان صورتی که هوای گرم محیط سبک‌تر و کم چگال‌تر می‌شود و صعود می‌کند، هوای گرم شده به وسیله تابش نیز از بدن ما سبک‌تر و کم تراکم‌تر می‌شود. همان‌طور که هوای گرم بالا می‌رود گرما از بدن ما دور می‌شود و هوای سردتر در سطح پوست جایگزین آن می‌شود. با این حال این شکل تبادل گرمایی فقط برای حدود ۱۵–۱۰ درصد از هدر رفت گرمایی بدن ما مسئول است (مگر اینکه آن روز یک روز پر باد یا طوفانی باشد) و حتی اگر دمای هوا بیشتر از دمای بدن باشد، می‌تواند منبع اکتساب گرما گردد.

چهارمین گزینه‌ی خنک کننده ما تبخیر است که شکل مرطوب (خیس) یا نامحسوس تبادل گرما می‌باشد. علیرغم تبادلات گرمایی خشک یا محسوس که در آن گرما می‌تواند جذب یا دفع شود، تبخیر فقط می‌تواند منجر به هدر رفت گرما شود. تبخیر، تبدیل از حالت مایع به حالت گاز با مصرف انرژی می‌باشد. انسان‌ها اساساً گرما (یا انرژی) را با تبخیر و سازوکار تعریق پراکنده می‌کنند.

عرق کردن می‌تواند مقدار زیادی از گرما را از بین ببرد. در محیطی که دمای هوا در آن بیشتر از دمای بدن است، عملکرد سازوکارهای تبادل گرمای محسوس متوقف می‌شود و تبخیر تنها ابزار انتشار می‌گردد. هر چقدر هوا خشک‌تر باشد، آب راحت‌تر تبخیر خواهد شد. برعکس اگر رطوبت بالا و زیاد باشد، روند تبخیر متوقف می‌شود. هر دوی رطوبت زیاد و دماهای محیطی زیاد به طور خاص برای حفظ خنکی بدن، مخاطره آمیز هستند. حذف گرما به وسیله تعریق (از طریق فرایند تبخیر)، گرما را پنج برابر سریع‌تر از آنچه که بدن می‌تواند در حالت استراحت تولید کند، از بین می‌برد؛ اما مقادیر بالای تعریق نیز به معنای فقدان زیاد مایع و احتمالاً کم آبی است. در صورتی که این فقدان مایع به بیش از ۳٪ وزن بدن برسد، خطرناک می‌شود.

جریان خالص گرما از طریق تابش، رسانش، همرفت و تبخیر مشخص می‌کند که آیا فرد احساس گرما می‌کند یا سرما. اگر جذب گرما بیش از دفع گرما باشد افراد احساس گرما می‌کنند و برعکس.

گرمای زیر یقه

بدن‌های ما نسبت به دفع و جذب گرما به روش کاملاً یکسانی عمل می‌کنند. با این حال اختلافات زیادی در پاسخ‌های احساسی و روانی هر فرد به گرما وجود دارد.

یکی از وسیع‌ترین مطالعات انجام‌شده (اما کمتر تبلیغ شده) در مورد پیامدهای دماهای زیاد تابستانه بر روی تغییر شدید تعاملات ما با دیگران صورت گرفته است. در

حدود ۱۰۰ سال پیش آنچه «قانون جرم زایی گرما» نامیده می‌شود بیان داشت که با افزایش دماهای فصلی و جغرافیایی جرائم علیه اشخاص افزایش و علیه دارایی‌ها کاهش می‌یابد. امروزه این موضوع به عنوان «فرضیه‌ی دمای تجاوز» شناخته می‌شود و نشان می‌دهد که دماهای زیاد تهاجم را از طریق چندین فرایند روانی و بیولوژیکی افزایش می‌دهند[۵].

تعداد کمی از ما به چنین نظریه‌های بلندی برای تأیید آنچه از قبل می‌دانیم، نیاز داریم. زبان روزمره‌ی ما انعکاس دهنده تصویری است که تغییرات شخصیتی ناخودآگاه ناشی از تأثیرات هوای گرم را بازتاب می‌دهد. در هنگام جنگ و دعوا، حالات روحی ما شعله‌ور می‌شود.، در هنگام ناامیدی «گرمای زیر یقه» را حس می‌کنیم؛ یا در هنگام عصبانیت به آرامی می‌سوزیم. گرما و عصبانیت به طور باور نکردنی در زبان و افسانه به هم متصل هستند و بنابراین در زندگی روزمره نیز همزاد هم هستند و به نظر می‌رسد که بیش‌ترین همزمانی را با تجاوز (منظور فقط تجاوز جنسی نیست بلکه هر گونه تهاجم یا تجاوز به حقوق دیگران را شامل می‌شود) دارند.

برای مثال در بازی بیس بال، احتمال اینکه پرتاب کننده توپ (حتی در لیگ‌های حرفه‌ای)، توپ را به ضربه زننده بکوبد (چه به طور تصادفی یا عمدی که تشخیص آن اصلاً معلوم نیست) در روزهای گرم‌تر نسبت به روزهای خنک‌تر بیشتر است، حتی زمانی که پرتاب کننده توپ کاملاً حرفه‌ای باشد[۶].

یک مثال متداول‌تر در این زمینه که برای بسیاری از ما رخ داده است مربوط به تجربه‌ی نشستن در پشت فرمان ماشینی داغ در یک ترافیک شلوغ و پر از صدای بوق ماشین است؛ زمانی که در اوج بی‌حوصلگی می‌خواهید فرد جلوی خود را به خاطر عدم حرکت در چراغ قرمز به قتل برسانید.

صدای بوق ماشین‌ها به چنان رویداد متداولی تبدیل شده است که بسیاری از ما فراموش کرده‌ایم که از آن می‌توان به عنوان عامل افزایش تهاجم و یا بروز خشم

جاده‌ها در سراسر جهان «متمدن» یاد کرد. با این وجود همین موضوع می‌تواند تأثیر دما را در بروز ناخودآگاه تجاوز نشان دهد.

در سال ۱۹۷۶، یک محقق آمریکایی تحقیقی درباره عبور با تأخیر ماشین‌ها در زمان چراغ سبز، تنظیم نمود. مطالعه در زمانی که میانگین دمای شهر ۸۰ درجه فارنهایت (۳۰ درجه سلسیوس) بود، انجام شد. این مطالعه هم افرادی را که ماشین‌هایشان تهویه‌ی هوا (کولر) داشت و هم آنهایی را که ماشین‌هایشان تهویه هوا (کولر) نداشت، در بر می‌گرفت. شاید شگفت انگیز نباشد که عنوان شود صدای بوق آنهایی که ماشینشان تهویه هوا نداشت زودتر از آنهایی که تهویه هوا داشت، بلند شد[۷].

در تحقیق مشابهی، محققان شهر فینیکس در ایالت آریزونا در دمای حدود ۲۹ تا ٤۲ درجه سانتی‌گراد (۸٤ تا ۱۰۸ درجه فارنهایت) بهار و تابستان، رفتار رانندگانی را که حرکت آنها در یک تقاطع به وسیله اتومبیلی دیگر مسدود و با تأخیر روبرو می‌شد، دنبال کردند[۸]. این محققان با ظرافت ویژه‌ای به مطالعه‌ی عمل بوق زدن پرداختند. آنها زمان طی شده تا اولین بوق زدن، تعداد بوق‌ها و مجموع زمان صرف شده برای بوق زدن را ارزیابی کند. باز هم همان‌طور که انتظار می‌رفت، ارتباط مهمی بین دما و بوق زدن طولانی و با صدای بلند وجود داشت و در این بین آنهایی که تهویه هوا نداشتند بدترین رفتار را نشان دادند.

خشم جاده می‌تواند در هر زمانی اتفاق بیفتد و اینکه آیا این مسئله در تمامی مناطق در طول تابستان بدتر می‌شود یا نه؟ به هیچ وجه مورد بررسی قرار نگرفته است. با این حال، این ممکن است مسیر ارزشمندی برای بررسی باشد. برای مثال آیا اگر دمای داخل ماشین سردتر باشد، رانندگان آرام‌تر خواهند بود و اپیدمی خشم جاده کاهش می‌یابد؟ بنابراین ممکن است چیزی که امروزه یک وسیله لوکس و گران‌بها محسوب می‌شود در آینده مثل کیسه‌های هوا به یک ویژگی ضروری برای ایمنی تبدیل گردد.

رفتن به دولالی

واکنش‌های ما به هواهای شدید تا حد زیادی به توانایی انطباق ما به آب و هوا بستگی دارد. تجربه استعماری در هند و شرق دور نشان داد که اگر فشار بیش از حد بزرگی بر سازوکارهای انطباقی ما وارد شود یا هنگامی که ساز و کار ما برای انطباق ناتوان شود، فاجعه رخ می‌دهد. ناتوان شدن توسط گرما، همسران و فرزندان اغلب انگلیسی را مجبور به بازگشت به انگلستان می‌کرد؛ جایی که آنها در سواحل معتدل جنوبی آرام می‌گرفتند. با این حال شوهران برای سال‌ها و به تنهایی با گرما مبارزه می‌کردند و خودشان را به سختی می‌انداختند. در زمان استعمار هند، نرخ شکست روانی در میان سربازان و غیرنظامیان گرفتار در گرما چنان زیاد بود که یک فرایند استاندارد برای بازگشت کسانی که دچار بیماری‌های روانی شده بودند ایجاد گردید. این فرایند انتقال دیوانگان دولالی-تب[1] نامیده می‌شد، زیرا ایستگاه انتقال این افراد به انگلستان در مکانی به نام دولالی در نزدیکی بمبئی قرار داشت.

خشونت فزاینده

موضوع جالب مطالعات آب و هواشناسی که به اثرات هوا و آب و هوا بر روی تجاوز و جرم‌های خشن و تهاجمی می‌پرداخت با توسعه علوم اجتماعی که انگشت اتهام را به سوی عوامل موثر دیگر مانند عوامل بیولوژیکی و شرایط اجتماعی دراز کرد با مشکلاتی مواجه شد. بیشتر دانشمندان اجتماعی ادعا می‌کنند که کلید رفتارهای هنجارشکن و غیر اجتماعی را در دست دارند و بر این باورند که تأثیر آب و هوا در بروز این مشکلات بسیار ناچیز می‌باشد. بعضی از آنها معتقدند که اگر آب و هوا نقشی داشته باشد، نقش بسیار کوچک و غیرمستقیم در ایجاد فرصت‌های بیشتر برای تهاجم و تجاوز است (از قبیل ترک خانه‌ها و خالی کردن مغازه‌ها در تعطیلات، هجوم دست فروشان به مقصدهای توریستی و میزان بالاتر تعاملات اجتماعی بیرون منزل).

[1] Doolally-Tap

البته فرهنگ در افزایش و پذیرش رفتار تهاجمی و تجاوزگرایانه نقش دارد و هر فرهنگی سطح تحمل تهاجم خودش را دارد؛ اما موضوع این است که آیا آب و هوا می‌تواند فرهنگ را شکل دهد؟ یا اینکه آیا آب و هوا اعتقادات و رفتار ما را نیز شکل می‌دهد؟

داده‌های موجود نشان می‌دهد که شکل می‌دهد. وقتی گروهی از محققان شواهدی از اطراف جهان را در دهه‌ی ۱۹۷۰ مورد بررسی قرار دادند، متوجه شدند که در بسیاری از فرهنگ‌ها، هوای گرم‌تر با افزایش رفتار تهاجمی، میزان قتل بیشتر، اضطراب و نگرانی کمتر از کارهای تجاوزگرایانه وسیع در زندگی روزمره و عوامل انسانی بیشتر در تجاوزهای اساطیری، همراه بوده است. آنها همچنین نتیجه گرفتند که این ارتباط بیشتر مربوط به اشکال تجاوزهای کور و بدون برنامه ریزی بوده است تا تمایلات جنگاورانه یا شورهای انقلابی[۹].

همچنین بعضی از مطالعات نشان داده‌اند که افزایش فصلی دما نیز بر روی رفتارهای خشن و تهاجمی تأثیر اساسی دارند[۱۰]. این الگو برای کشورهای هر دو نیمکره‌ی شمالی و جنوبی صادق است در اکثر کشورها دیده شده است که جرم‌های خشن در طول ماه‌های تابستان به اوج و در طول ماه‌های زمستان به کمترین حد خود می‌رسد[۱۱]. شواهدی وجود دارد که نشان می‌دهد وقوع اختلافات و مشاجره‌های خانوادگی در تابستان بیشتر و در زمستان کمتر است[۱۲]. مطالعات دیگر نشان می‌دهند که انواع خاص خشونت – مثلاً ضرب و شتم همسر[۱۳] و تجاوز جنسی[۱٤] در طول ماه‌های تابستان به اوج می‌رسد.

مطالعه‌ی وسیعی در سال ۱۹۸۷ به فراوانی نسبی جرایم خشونت آمیز و غیر خشونت آمیز (گرفته شده از گزارش‌های عادی جنایت که شامل جرایم عادی مانند قتل، تجاوز به عنف، ضرب و شتم، سرقت، سرقت از منازل، دله‌دزدی یا سرقت‌های کوچک و سرقت موتور خودرو می‌باشد) در ایالات‌متحده در دوره‌ی ۱۹۷۱ تا ۱۹۸۰

پرداخت. سپس داده‌ها به چهار قسمت که با فصول سال مطابقت داشته باشند، تقسیم شدند[۱۵]. داده‌های دمایی از ۲۴۰ ایستگاه هواشناسی برای هر سال جمع آوری شد تا تفاوت‌های گرمایی بین سال‌ها برآورد گردد.

نتیجه این تحقیق نشان داد که فراوانی جرائم خشن (قتل، تجاوز جنسی، ضرب و جرح و سرقت مسلحانه) در تابستان بیشتر است و رشد آنها از اوایل بهار آغاز می‌شود. آنچه بیشتر خودنمایی می‌کند این است که در سال‌هایی که دمای فصلی بیشتر از حد طبیعی بوده، میزان جرائم خشن افزایش چشمگیری داشته است. این مطالعه مشخص ساخت که افزایش دما باعث ازدیاد وقوع هر دوی جرائم خشن و غیر خشن می‌شود ولی همچنان نشان داد که نسبت افزایش جرائم خشن بسیار بیشتر از جرائم غیر خشن بوده است.

در تحقیق قدیمی‌تری، همان گروه از محققان ارتباط چشمگیری بین جرائم خشن (قتل و تجاوز جنسی) و دما یافتند؛ اما آنها این ارتباط قوی را بین جرائم غیر خشونت آمیز (دزدی، آتش‌سوزی) و دما[۱۶] پیدا نکردند (یافته‌ای که قانون اولیه‌ی جرم زا بودن گرما را تأیید می‌کرد).

چرا تهاجم در شهرها خیلی زیاد است؟ از بُعد جوی، زندگی شهری آنچه را به عنوان جزیره‌ی گرمایی شناخته می‌شود، ایجاد می‌کند (نواحی‌ای متشکل از شیشه، بتون و آسفالت که همه‌ی آنها گرما را جذب می‌کنند و در فضاهای نسبتاً کوچک انباشته می‌سازند). در این مناطق سایر استرس‌ها نیز افزایش می‌یابد که در نهایت در تهاجم و حتی خشونت و تجاوز خود را نشان می‌دهد.

گرمای زیاد همچنین فیزیولوژی ما را تغییر می‌دهد و ترشح هورمون‌های شناخته‌شده برای تمایلات تهاجمی را افزایش می‌دهد. بعضی از ساکنین شهرها چنین رفتارهایی را به عنوان ویژگی زندگی شهری می‌پذیرند، بی خبر از اینکه بسیاری از این سبک‌های زندگی که به آنها اجازه دسترسی به تئاترها، آسمان‌خراش‌ها و حمل‌ونقل

متراکم را می‌دهد همچنین می‌تواند آنها را به افراد خشن و بی احساس، هیجانی و گاهاً خطرناکی نیز تبدیل کند.

مرگ به دلایل غیرطبیعی

تغییرات فصلی در خودکشی‌ها پدیده‌ی است که به خوبی در اسناد پزشکی ثبت شده می‌باشد. این موضوع به اواخر دهه‌ی ۱۸۸۰ بر می‌گردد هنگامی که عنوان شد وقوع خودکشی در طول بهار یا اوایل تابستان در بالاترین سطح و در زمستان در پایین‌ترین سطح بوده است[۱۷]. هیچ کس اظهار نمی‌کند که هوا تنها جرقه‌ی رفتار منجر به خودکشی می‌باشد. با این حال، شواهد کافی و زیاد به دست آمده از مطالعات انجام‌شده در کشورهای نیمکره‌ی شمالی[۱۸] و جنوبی[۱۹] نشان می‌دهد که هوای گرم می‌تواند عاملی تشدید کننده (کمک کننده) باشد.

عقیده بر این است که بعضی از عوامل هواشناسی مانند تغییرات در دینامیک کلی جو، تغییرات در دما و نور خورشید و افت فشار جوی (معمولاً با طوفان همراه هستند) تأثیراتی بر روی وقوع خودکشی‌ها دارند. از میان عوامل ذکر شده به نظر می‌رسد دما و طول روشنایی روز[۲۰] به طور خاصی موجب تغییرات مهم و مؤثری در شیمی بدن می‌شوند[۲۱].

بعضی از محققان معتقدند که بزرگی تأثیر متغیرهای هوایی تا حد زیادی به عوامل اجتماعی بستگی دارد. مثلاً در طول ماه‌های گرم‌تر، روابط اجتماعی نسبت به ماه‌های سردتر بسیار بیشتر و شدیدتر می‌شوند و اینها احتمالاً منبع مهم استرس و فشار می‌باشند[۲۲]. در چنین شرایطی عوامل هواشناسی ممکن است به صورت یک واسطه عمل کنند و با مداخله در ریتم‌های سالانه بر فرایندهای بیولوژیکی انسان تأثیر بگذارند[۲۳] و موجب کم شدن مقاومت انسان شوند. این فرایند ممکن است در افراد آسیب‌پذیر (مستعد) منجر به خطر بیشتر اختلالات روحی گردد و در بعضی‌ها منجر به تمایلات خودکشی شود[۲٤].

پول خرج کردن

درحالی‌که گرمای زیاد می‌تواند سازوکارهای سازگاری ما را به چالش بکشد و بی‌ثباتی ذهنی را افزایش دهد، گرمای ملایم یک تقویت کننده خُلق و خوی می‌باشد. در میان مطالعات غیر عادی انجام‌شده در این زمینه، مطالعاتی وجود دارد که عادت پول خرج کردن را در ارتباط با هوا بررسی نموده‌اند. همچنان که دما افزایش می‌یابد ما زمان و پول کمتری در مراکز خرید صرف می‌کنیم[۲۵]، اما به طرز عجیبی عادت انعام دادن ما در زمانی که خورشید غروب می‌کند سخاوتمندانه‌تر می‌گردد[۲۶] (شاید دور از انصاف است که به شخصی که برای ما در طول گرمای روز کار می‌کند، انعام کمتر می‌دهیم).

با این حال جذاب‌ترین مطالعات در این زمینه آنهایی هستند که توسط کارگزاران بازار سهام انجام می‌شود. تحقیقات نشان می‌دهند که بازدهی بازار سهام به طور چشمگیری با فصل در ارتباط است[۲۷] و وقتی نیویورک ابری است بازدهی منفی می‌گردد[۲۸]. در مقابل یک مطالعه‌ی ۱۵ ساله نشان داد که صبح‌های آفتابی در ۲۶ جایگاه مهم مبادله‌ی سهام جهان از جمله بازار بورس نیویورک هر چند کم، ولی به بازدهی مثبت در آن روز ختم می‌شود[۲۹].

یکی از دلایل این مسئله این است که هوای گرم (نه داغ) حالات روحی را شاد می‌کند و وقتی افراد حالت روحی خوبی دارند تمایل زیادتری برای ارزیابی آینده با خوش بینی بیشتر دارند.

چگونه هوای گرم رفتار را تغییر می‌دهد

همانند انواع مختلف هواها که تأثیرات متقابل پیچیده‌ای بین تعدادی از سیستم‌های بدنی ایجاد می‌کنند، در معرض دماهای بالا (داغ) واقع شدن نیز تغییرات خاصی در فیزیولوژی ما به وجود می‌آورد[۳۰].

هوای داغ، دمای خون را افزایش می‌دهد و به همین دلیل بر رفتار و حالات روحی ما تأثیر می‌گذارد. به طور خاص رگ‌های خونی ناحیه کاورنوس سینوس‌ها نقش مهمی در خنک کردن خونی دارند که به طرف صورت و مغز جریان می‌یابد[۳۱].

میزان خنک شدن یا گرم شدن خون بر تحریک مراکز عاطفی مغز تأثیر می‌گذارد. خنک شدن مغز باعث آزاد سازی انتقال دهنده‌های عصبی خاصی می‌شود که حالات روحی خوب را افزایش می‌دهد، ولی گرم شدن مغز تأثیر عکس دارد. اما این واکنش استرس به گرما است که با افزایش در هورمون‌های آدرنال (مبارزه یا فرار) مانند کاتکول آمین‌ها (از جمله دوپامین، اپی نفرین [آدرنالین] و نوراپی نفرین [نورآدرنالین])، گلوکوکورتیکوئیدها مانند کورتیزول و آندروژن مانند تستوسترون و دهیدرو اپی آندرسترون[1]، تأثیر بیشتری را اعمال می‌کنند. این جوشش به این معنی است که ما به طور موقت احساس شکست ناپذیری می‌کنیم و این قطعاً با ماهیت تکانشی جرائم مربوط به گرما تطابق دارد؛ اما پس از کاهش هورمون‌های آدرنال (غدد فوق کلیوی) که ما را از طریق استرس حمایت می‌کردند، هیجان‌ها به شدت افت می‌کنند و وارد ضعف و فرود عمیقی می‌شویم. افراد آسیب‌پذیر ممکن است در اثر خستگی و ناامیدی ناشی از این وضعیت میل به خودکشی و ضربه زدن به خود را پیدا کنند.

بسیاری از فرآیندهای فیزیولوژیک دخیل در تنظیم حرارت بدن در تنظیم هیجانات نیز نقش دارند. مطالعات نشان می‌دهد که واکنش افراطی و تفریطی هیپوتالاموس، غدد هیپوفیز و آدرنال (که ارتباط سیستمی تنگاتنگ و عمیقی دارند) می‌توانند اختلالات چشمگیری در رفتار تهاجمی و رفتار اجتماعی به وجود آورند.

هنگامی که ما تحت گرما یا استرس هستیم عرق می‌کنیم و عرق کردن باعث افزایش کورتیکواستروئیدهای مختلفی از کرتکس آدرنال می‌شود[۳۲]. تولید تستوسترون توسط کورتیکواستروئیدها که در زمان تعریق آزاد می‌شوند، افزایش می‌یابد. افزایش

[1] dehydroepiandrosterone (DHEA)

سطح تستوسترون با رفتار تجاوزگرایانـه در زنـان و مـردان در ارتبـاط بـوده اسـت[۳۳]. شواهد جدید نشان می‌دهد که بعضی از مردان افزایش سطح تستوسترون را در تابسـتان به خاطر افزایش هورمون لوتئینه کننده[1] تستوسترون اولیه، تجربه می‌کننـد[۳٤]. بـه طـور خاص میزان بالای تستوسترون مستقیماً با میل تهاجم همـراه بـوده اسـت[۳۵]. بـه طـور مشابه افزایش نسبی تستوسترون در زنان ممکن است به معنای کاهش نسبی استروژن و پروژسترون باشد که منجر به رفتارهای تهاجمی زنـان (بـرای مثـال در طـول قاعـدگی) می‌گردد.

در مغز، بادامه مغز[2]، هیپوتالاموس و هیپوکامپوس که از طریق مسـیرهای عصـبی بـه هم وصل می‌باشند، از مراکز مهم تنظیم گرما هستند. از ایـن سـه، هیپوتـالاموس مسـلماً مهم‌تر از بقیه می‌باشد[۳٦] زیرا انتشار طیف وسیعی از انتقال دهنده‌های عصبی در پاسـخ به تنش حرارتی از جمله نوراپی نفرین، اپی نفرین، سروتونین و استیل کولین مربوط بـه آن می‌باشد. بادامـه مغـز (آمیگـدالا) نـوعی کلیـد عـاطفی اسـت کـه واکـنش و انتقـال محرک‌های ورودی را بعهده دارد. نورون ها مسئول تغییرات در نرخ گرما و فشـارخون هستند و می‌توانند با دمای محیط تغییـر نماینـد. اگـر بـدن تحـت اسـترس باشـد اینهـا می‌توانند پاسخ‌های تهاجمی ایجاد کنند.

اخیراً، رفتار تکانشی (هیجانی) در انسان‌ها را بـا عـدم تعـادل در سـروتونین مـرتبط می‌دانند. مطالعات انجام‌شده در استرالیا نشان می‌دهـد کـه قرارگیـری زیـاد در معـرض روشنایی روز می‌تواند منجر به ترشح بیش از حد سـروتونین گـردد کـه ممکـن اسـت موجب تحریک افسردگی یا خودکشی شود. طبق نظر محققان برخی افراد ممکن اسـت تحت تأثیر تغییرات ایجاد شده در میزان سروتونین در طول تابستان، بهار و یا دوره‌های

[1] leutinising hormone (LH)
[2] amygdala

طولانی زمستانه(با فعالیت سروتونین کم) به رفتار تکانشی مثل خودکشی یا عوامل به وجود آورنده‌ی اضطراب، هدایت شوند[۳۷].

شواهدی وجود دارد که مردانی که شریک جنسی‌شان را کشته‌اند نسبت به مردان سالم و غیر خشمگین از میزان کمتر سروتونین، 5-HEAA برخوردارند[۳۸]. سطوح سروتونین به طور طبیعی در مردان کمتر است (حدود ۲۰-۳۰ درصد نسبت به زنان) و این ممکن است دلیل افزایش رفتارهای تکانشی و هیجانی و تمایل به خشونت در بعضی مردان را در تابستان توضیح دهد. همچنین این احتمال وجود دارد که علت پایین بودن طبیعی سطوح سروتونین برخی از افراد در اثر نقص ژنتیکی باشد که مانع استفاده از سروتونین در دسترس بدن می‌شود. در نهایت این مسئله منجر به رفتار تکانشی افراطی[۳۹] می‌شود و چنین افرادی احتمالاً بسیار بیشتر تحت تأثیر ضربه‌های تابستانی وارد به این هورمون عصبی می‌گردند.

هرچند تهاجم، خشونت و تمایل به خودکشی نمی‌تواند صرفاً بر اساس دلایل شیمیایی و تأثیرات آنها باشند ولی به نظر می‌رسد که نور آفتاب و دما عوامل بسترساز (کمکی) برای برخی افراد هستند. همان چیزی که ممکن است خودش را به صورت بی تابی یا بی‌حوصلگی گرمایی در یک فرد طبیعی و سالم نشان دهد در برخی افراد به صورت تجاوز، اعمال خشونت آمیز و خود تخریبی ظاهر گردد. به عنوان مثال، این مسئله می‌تواند توضیح دهد که چرا کسانی که تحت تأثیر اختلال دو قطبی (شیدایی- افسردگی) قرار دارند اغلب تشدید علایم خود و به خصوص شیدایی و تجاوز را در فصل بهار و تابستان تجربه می‌کنند[۴۰].

ناهنجاری‌های تابستانه؛ اختلالات گوارشی و اختلال عاطفی فصلی

چندین مطالعه نشان داده است که اختلالات گوارشی مثل پرخوری عصبی الگوهای فصلی را دنبال می‌کنند. شواهد زیاد به دست آمده برای پرخوری عصبی نشان می‌دهند

که میل و رغبت به عیاشی و افزایش وزن در طول ماه‌های زمستان افزایش می‌یابد و در عین حال این نوع رفتار همچنین با اختلال عاطفی فصلی نیز همراه است[۴۱]. برای برخی افراد پرخوری عصبی زمانی بدتر می‌شود که دما بالا رود[۴۲]. درحالی‌که پرخوری عصبی زمستانی، که با تغییرات قابل قیاس در سطوح هورمون‌های خاص و انتقال دهنده‌های عصبی (فصل ۷ را ببینید) همراه است، در بسیاری از افراد در زمستان رخ می‌دهد، ولی برخی افراد این بدتر شدن علائم را در تابستان تجربه می‌کنند که ممکن است در پاسخ به محرک‌های فیزیولوژیکی و روانی به وجود آمده در هوای آفتابی‌تر باشند.

زنانی که نگران وضعیت بدن (خوش اندامی) خود هستند ممکن است در هوای گرم‌تر بیشتر احساس خطر کنند، زیرا این هوا مستلزم پوشیدن لباس‌های بدن نما از قبیل شلوارک، تاپ و لباس شنا می‌باشد. تحت چنین شرایطی حتی بدشکلی‌های (بدقوارگی) متوسط در شکل بدن نیز بسیار بزرگ‌تر به نظر می‌رسند. به طور منطقی تغییرات فصلی در دما می‌تواند چنین رفتاری را به وجود آورد و بعضی از زنان ساکن در آب و هوای گرم‌تر نیز ممکن است بیشتر مستعد رفتار پرخوری باشند.

این موضوعی نیست که توجه زیادی را به خود معطوف کرده باشد، اما مطالعه‌ای در سال ۲۰۰۲ زنانی را که در جنوب شرقی (فلوریدا) آمریکا زندگی می‌کنند را با زنانی که در شمال شرقی (پنسیلوانیا) آمریکا زندگی می‌کنند، مقایسه کرده است. ارزیابی دیدگاه زنان به بدن‌هایشان و عادت خوردنشان نشان داد که آنهایی که در هوای گرم‌تر فلوریدا زندگی می‌کنند نگرانی‌های بیشتری درباره‌ی بدن خود داشته‌اند و به طور چشمگیری وزن بدن کمتری داشتند و بیشتر درگیر رفتارمربوط به پرخوری از قبیل عیاشی، تا خرخره خوردن و جریمه شدن بودند[۴۳].

محققان عقیده ندارند که مشکل عیاشی، مربوط به هوا است؛ بلکه بر این باورند که مشکل بزرگ‌تر در فرهنگ ما نهفته است که زنان آسیب‌پذیر را تشویق می‌کند که به

چنین روش پارونویدی رفتار کنند؛ اما شواهد از ارتباط مستقیم‌تر هوای تابستانه با یکی دیگر از ناهنجاری تابستانه خبر می‌دهد که احتمالاً ارتباط آن بسیار پررنگ‌تر از هوای تابستانه و رفتار عیاشی و پرخوری است.

بررسی‌های اخیر روانشناسی، وجود افسردگی تابستانی متناوب و مکرر را نشان می‌دهد[٤٤]. این بیماری را اصطلاحاً اختلال عاطفی فصلی تابستان[1] یا SAD تابستانی می‌نامند.

این سندروم بیش از یک دهه پیش توسط محققان موسسه ملی بهداشت روان در ایالات‌متحده شناسایی شد و به وسیله یک سری از مطالعات جدید در هند، چین و استرالیا تأیید شد. به گفته محققان که برای اولین بار اختلال عاطفی فصلی (SAD) را شناسایی کردند در مقایسه با ۵ درصدی که از SAD معمولی زمستان رنج می‌برند این SAD معکوس بر حدود ۱ درصد از جمعیت ایالات‌متحده تأثیر می‌گذارد.

علائم SAD تابستانی شامل بی خوابی، بی اشتهایی، کاهش وزن، بی‌قراری و اضطراب می‌باشد که عموماً در ماه‌های آوریل و می، وقتی دماهای فصلی شروع به افزایش می‌کنند، ظاهر می‌گردد. درحالی‌که عقیده بر این است که SAD زمستانی در نتیجه‌ی کاهش تولید ملاتونین (نگاه کنید به فصل ۷) می‌باشد، دلایل SAD تابستانی کمتر شناخته شده می‌باشند.

چنین مطرح شده است که همان عوامل آغاز کننده افسردگی تابستانی هستند که ممکن است عوامل خطر برای خودکشی باشند[٤٥]. با این حال مطالعاتی که به بررسی شیوع SAD در میان قربانیان خودکشی یا وقوع خودکشی در میان بیماران دارای SAD پرداخته باشند، بسیار کم می‌باشند.

بیشتر یافته‌های اولیه نشان می‌دهند که افسردگی تابستانی مربوط به تغییرات فصلی دما می‌باشد؛ اگر چه بعضی محققان بر این باورند که ممکن است ساعت‌های طولانی‌تر

[1] Summer Seasonal Affective Disorder or Summer SAD

روشنایی روز نقش مهمی در این زمینه داشته باشد. در یک مطالعه بـا تصـویربرداری از مغز ۹ بیمار دارای SAD تابستانی، ناهنجاری‌هایی مشخص شـد کـه آنهـا را بـه مشـکل متابولیسم گلوکز در مغز مرتبط دانستند[٤٦]، با این وجود داده‌های بیشتری لازم است.

درمان‌های کنونی عبارت‌اند از: تهویه مطبـوع، اجتنـاب از نـور بـیش از حـد روز و داروهای ضد افسردگی (که می‌تواند دمای بدن را پایین‌تر بیاورند). در موارد زیـادی بـه مبتلایان توصیه می‌شود که به آب و هوای مطلوب‌تری مهاجرت کننـد، هـر چنـد هنـوز ثابت نشده است که آیا به همان نسبتی که نور درمانی برای SAD زمستانی مـوثر اسـت، دست‌کاری تنش‌های محیطی مانند گرما و رطوبت نیز در SAD تابستانه موثر اسـت؟ یـا خیر[٤٧].

آسیب پوستی

تابش خورشید در تابستان میزان زیادی اشعه فرابنفش به وجود می‌آورد. سه مورد از تأثیرات اولیه‌ی این نوع پرتو افکنی بر روی سلامتی انسـان شـامل آسـیب بـه پوسـت، چشم‌ها و سیستم ایمنی می‌باشد. مشکلی چهارم حساسیت نوری اسـت کـه بـه خـوبی شناخته نشده است، اما به طور روزافزونی در حال افزایش است.

واقع شدن طولانی مدت در معرض پرتو فـرابنفش باعـث آفتـاب سـوختگی، قرمـز شدن و گاهی تاول زدن پوست انسان می‌شود. حساسیت افراد به تابش (پرتو افکنی) به تجمع رنگ‌دانه‌های پوست بستگی دارد. افرادی که پوسـت روشـن‌تـری دارنـد، بیشـتر مستعد آفتاب سوختگی می‌باشند.

یکی از نتایج قرار گرفتن مکرر در برابر نـور فـرابنفش و آفتـاب سـوختگی چیـزی است که از آن به عنوان «پیری در اثر نور» یاد می‌شود و از ویژگی آن چـین خـوردگی، خشکی، تغییر رنگدانه ها و فقدان انعطاف پذیری پوست است. پیری در اثر نور به زبان ساده یک پیری زودرس در سلول‌های پوستی است که از تولید رادیکال‌های آزاد در اثـر

قرار گرفتن بیش از حد در معرض اشعه فرابنفش نشأت می‌گیرد. این نوع آسیب بیشتر در آب و هوای گرم شایع است، ولی در مناطق آلوده که در آن سطح اوزون کاهش یافته و تابش بیشتر اشعه UV وجود دارد نیز دیده می‌شود.

حساسیت نوری نوع دیگری از واکنش پوست به خورشید است. افراد مبتلا به حساسیت نوری، متناسب با میزان قرار گرفتن در معرض نور خورشید، دچار واکنش‌هایی می‌شوند که در افراد مختلف، متفاوت است. چندین وضعیت از قبیل پروتوپورفیریای اریتروپوئتیک[1] و فوران نور چند شکلی، علائم شناخته شده‌ی حساسیت بیش از حد به نور خورشید هستند. افرادی که از برخی داروها (سولفونامیدها، تتراسایکلین و دیورتیک‌های تیازیدی) و یا گیاهان (برای مثال مخمر سنت جان) استفاده می‌کنند و کسانی که مبتلا به لوپوس اریتماتوی سیستمیک هستند در کل نسبت به دیگران بیشتر در معرض حساسیت نوری می‌باشند.

علائم ممکن است شامل جوش صورتی یا قرمز با تاول‌های دارای لک، فلس دار و یا لکه‌های برآمده در مناطقی باشد که به طور مستقیم مواجهه با سوختگی آفتاب هستند. محل آسیب دیده ممکن است دچار خارش یا سوختگی شود و التهاب آن ممکن است برای چند روز تداوم داشته باشد. در برخی افراد، واکنش به نور خورشید با قرار گرفتن‌های متوالی به تدریج کمتر می‌شود.

وقتی تعریق زیاد باشد و بدن در معرض هوا قرار نگیرد جوش‌های چرکی قرمز، به اندازه‌ی دانه‌های خردل روی بدن، مخصوصاً روی سینه، پشت و شکم ظاهر می‌شود. این وضعیت را عرق سوز می‌نامند، زیرا سوزش آن مانند تیغ احساس می‌شود. عرق سوز شدن را می‌توان با استفاده از لباس‌های کتانی سبک و گشاد و با حداقل دو بار دوش گرفتن در روز با آب سرد، درمان کرد.

[1] erythropoietic protoporphyria

سرطان پوست

دو تا از شایع‌ترین اشکال سرطان پوست، کارسینوم سلول بازال (سرطان سلول‌های بنیانی) و کارسینوم سلول‌های سنگفرشی (سرطان سلول‌های فلسی) است. کارسینوم‌ها سرطان‌هایی هستند که از سلول‌های پوشش دهنده یک ارگان سرچشمه می‌گیرد. این نوع سرطان‌ها همچنین به سرطان‌های غیر ملانومی (غیر توموری) نیز معروف هستند.

کارسینوم سلول بازال به صورت برآمدگی‌های کوچک و گوشتی ظاهر می‌شود که ۸۰ درصد آن روی سر و گردن یافت می‌شود. کارسینوم سلول بازال به ندرت منتشر می‌شود؛ اما اگر درمان نشود می‌تواند سرایت کند و به استخوان آسیب رساند.

کارسینوم سلول سنگفرشی به صورت زخم‌های قرمز ناهموار یا برآمدگی‌های کوچک ظاهر می‌شود. درحالی‌که شیوع آنها کمتر از کارسینوم سلول بازال است ولی می‌توانند منتشر (متاستاز) شوند و سایر ارگان‌های بدن را درگیر نمایند. هر دو کارسینوم سلول بازال و سنگفرشی در میان سفیدپوستان به ویژه کسانی که به راحتی لک لکی می‌شوند (معمولاً افراد با موهای قرمز یا بور) شایع و رایج می‌باشند؛ اما در میان افراد دارای پوست تیره نادر و کمیاب می‌باشند.

با افزایش اشعه فرابنفش رسیده به زمین، میزان اکتینیک کراتوز[1] که معمولاً بر روی صورت، دست، ساعد، گودی گردن یا جاهایی که معمولاً در معرض خورشید هستند، افزایش می‌یابد. اکتینیک کراتوز پیش سرطانی است و یک عامل خطر برای سرطان سلول سنگفرشی است.

نوعی دیگر از سرطان پوست، ملانوم است که در ملانوسیت‌ها (سلول‌هایی که رنگدانه تولید می‌کنند) آغاز می‌شود. ملانوم زمانی شکل می‌گیرد که ملانوسیت‌ها بدخیم شوند و معمولاً به صورت مول (خال‌های گوشتی) یا غده‌های خوش‌خیم پوستی شروع می‌شوند که خوشه‌هایی از ملانوسیت‌ها و بافت‌های حمایتی دارند.

[1] keratosis actinic

ملانوم، تهاجمی‌ترین نوع سرطان پوست است که به شدت گسترش می‌یابد و برای انسان کشنده است. اگر سلول‌های سرطانی خود را به غدد لنفاوی برسانند، سرطان می‌تواند به دیگر نقاط بدن مانند ریه‌ها، کبد، مغز و سایر اندام‌ها سرایت پیدا کند. تصور می‌شود که ریشه ملانوم در آفتاب سوختگی دوران کودکی و همچنین میزان زمان زیادی که افراد امروزه در مقابل خورشید می‌گذرانند، وجود دارد.

درحالی‌که اعتقاد بر این است ملانوم به مقدار تابش خورشیدی مربوط است، ولی ممکن است با هورمون‌های زنانه نیز مرتبط باشند، زیرا به خصوص در زیر سن ۵۵ سالگی بروز ملانوم پوستی در زنان بالاتر از مردان است[٤٨].

با این حال طول مدت و میزانی از پوست که در مقابل آفتاب قرار می‌گیرد با فرهنگ و نسبت‌های زن و مرد مطابقت و هماهنگی دارد؛ بنابراین با تغییر آب و هوا ملاتوم نیز تغییر می‌کند. می‌توان گفت که ممکن است تأثیر آب و هوا بر روی تعادل هورمونی زنان است که آنها را آسیب‌پذیرتر می‌کند.

آسیب سیستم ایمنی

بعضی از دانشمندان معتقدند که پرتوهای فرابنفش از طریق تأثیر ترکیبی توقف سیستم ایمنی و آسیب به DNA باعث سرطان پوست می‌شود؛ یعنی همچنان که اشعه‌های فرابنفش توسط بدن جذب می‌شوند، واکنش ایمنی بدن نیز کاهش می‌یابد. از یک طرف، این واکنش سالم است زیرا هیچ تورم مازاد و آسیب پوستی در نتیجه‌ی برخورد با اشعه خورشید وجود ندارد. اشکال در کاهش واکنش ایمنی در این است که وقتی بیماری‌ها به بدن حمله می‌کنند با یک واکنش ایمنی قوی و چشمگیر مواجه نمی‌شوند.

این نظریه چنین مطرح می‌کند که قرارگیری بیش از حد در معرض نور خورشید با سرکوبی سیستم ایمنی بدن، مانع شناخت و از بین بردن سرطان‌های بدخیم توسط

سیستم ایمنی بدن می‌شود. اگر فردی از قبل بر روی پوستش رشد پیش سرطانی داشته باشد، قرار گرفتن بیشتر در معرض آفتاب، ممکن است ثابت کند که آیا این پدیده عامل اساسی برای تبدیل آن به تومور بدخیم است یا نه.

درجه حساسیت به سرکوب سیستم ایمنی توسط اشعه فرابنفش در افراد مختلف متفاوت است. یک مطالعه کوچک انجام‌شده در دانشکده پزشکی دانشگاه میامی، نشان داد که قرار گرفتن در معرض آفتاب به دنبال استعمال یک داروی پوستی شناخته‌شده که برای تحریک واکنش حساسیت (ایمنی) استفاده می‌شود، منجر به واکنش ایمنی شدید در اکثریت افرادی گردیده که در معرض نور خورشید قرار گرفته‌اند. با وجود این به نظر می‌رسد که حدود ٤٠ درصد از داوطلبان اصلاً به برخی از درجه‌های سرکوب سیستم ایمنی واکنش نشان نمی‌دهند[٤٩]. اما چرا برخی از افراد با قرار گرفتن در معرض نور خورشید تحت تأثیر قرار می‌گیرند درحالی‌که دیگران خیر؟

آسیب چشم

آسیب چشم انسان در اثر قرارگیری در معرض خورشید بیشتر به صورت برف کوری و آب مروارید خود را نشان می‌دهد.

فتوکراتیسیس که همچنین به عنوان «برف کوری» شناخته می‌شود، معادل آفتاب سوختگی چشمی است. این بیماری بعد از قرار گرفتن حاد و کوتاه مدت در برابر نور UV اتفاق می‌افتد که در اثر آن قرنیه‌ی چشم دچار آفتاب سوختگی می‌شود و در اسکی بازان و دیگر افراد مشتاق به حضور در فضای باز خیلی رایج است. فتوکراتیسیس با قرمزی و التهاب چشم، حرکت غیر ارادی پلک چشم، ترس از نور (اجتناب از نور) و تاری دید مشخص می‌شود.

آب مروارید، از دست دادن تدریجی شفافیت لنز چشم است و منجر به کوری می‌شود. چندین نوع آب مروارید وجود دارد که طبق موقعیتشان در چشم، طبقه‌بندی

می‌شوند. آب مروارید کورتیکال که در لایه بیرونی چشم شکل می‌گیرد و به عنوان کرتکس شناخته می‌شود. آب مروارید هسته‌ای که روی لایه‌ی داخلی چشم شکل می‌گیرد و به عنوان کانون و هسته شناخته می‌شود.

در پشت لنز چشم، آب مروارید زیر کپسولی خلفی (عقبی) شکل می‌گیرد. نوع چهارم آب مروارید به صورت ترکیبی شناخته می‌شود و آن ترکیبی از هر دو نوع دیگر آب مروارید می‌باشد. تحقیقات تشکیل آب مروارید را به طور مستقیم به قرار گرفتن در معرض اشعه فرابنفش ربط داده‌اند. شیوع شکل‌گیری آب مروارید بعد از سن ۳۰ سالگی، در هر دهه دو برابر شده است که احتمالاً به خاطر افزایش تخریب لایه اوزون می‌باشد.

خورشید را سرزنش نکنید

هر کدام از این اثرات پرتوی، قابل اجتناب هستند و ما بی خود در حال سرزنش خورشید به خاطر اختلالاتی هستیم که تا حد زیادی نتیجه عادت‌های بد خودمان است.

مثلاً سیگار کشیدن می‌تواند خطر ابتلا به سرطان پوست را سه برابر کند[۵۰]. شواهدی وجود دارد که رژیم غذایی نیز می‌تواند نقش مهمی در واکنش‌های بدن ما به خورشید داشته باشد. مطالعات نشان می‌دهند که قربانیان سرطان پوست چربی‌های اشباع نشده بیشتری در سلول‌های پوست خود دارند. بیشتر روغن‌های اشباع نشده در رژیم‌های غذایی از روغن آفتاب گردان، گلرنگ و دیگر روغن‌های گیاهی گرفته می‌شوند. این روغن‌ها وقتی مصرف می‌شوند خود را به سطح پوست می‌رسانند؛ جایی که توسط نور خورشید به سرعت اکسید می‌شوند و رادیکال‌های آزاد را به وجود می‌آورند. رادیکال‌های آزاد مولکول‌هایی بی ثبات و ناپایدار هستند که به سلول‌های DNA آسیب می‌رساند و با بر هم زدن نظم بدن منجر به سرطان می‌شوند. (به همین

ترتیب غشاهای سلولی در چشمان ما نیز می‌تواند حاوی غلظت بالایی از اسیدهای چرب اشباع نشده باشد که این نیز می‌تواند منجر به آسیب سلولی شود).

اخیراً مشخص‌شده است که چربی‌های اشباع نشده‌ای که «سالم» هم خوانده می‌شوند، با سرکوب سیستم ایمنی بدن منجر به سرطان[۵۱] مخصوصاً در سینه می‌شوند[۵۲]. از سال ۱۹۷٤ مصرف بیش از حد این نوع چربی را دلیل افزایش نگران کننده‌ی ملانوم بدخیم در سراسر جهان از اسکاندیناوی تا استرالیا می‌دانند[۵۳].

در سال ۱۹۸۷، محققان ۱۰۰ بیمار مبتلا به ملانوم و ۱۰۰ فرد سالم را برای بررسی سطح اسیدهای چرب در بافت چربی زیر پوستی مورد تجزیه و تحلیل قرار دادند[۵٤]. در مقایسه با افراد سالم، بافت چربی بیماران مبتلا به ملانوم سطوح بسیار بالاتری از اسیدهای چرب اشباع نشده امگا ٦ داشت. محققان استدلال کردند که مصرف بیش از حد روغن‌های غذایی مانند روغن آفتاب گردان تأثیر بسزایی در پیشرفت ملانوم داشته است؛ اما این تنها مردم در آب و هوای آفتابی نیستند که در معرض خطر هستند. اخیراً یک مطالعه بر روی بیش از ۵۰،۰۰۰ مرد و زن مبتلا به ملانوم بدخیم پوستی در نروژ نشان داد که همچنان مصرف بیش از حد چربی‌های اشباع نشده، با افزایش قابل توجه ریسک ملانوم در زنان مرتبط است[۵۵].

پوشیدن و مسدود کردن

با دور ماندن از خورشید در طول ساعت‌های اوج تابش که بین ۱۱ صبح تا ۲ بعد از ظهر است، می‌توان از آفتاب سوختگی و آسیب به سیستم ایمنی بدن اجتناب کرد. همچنین می‌توان با پوشیدن لباس مناسب در زمان در معرض خورشید قرار گرفتن، از این آسیب‌ها اجتناب شود. بعلاوه با استفاده از عینک آفتابی، آسیب چشمی ناشی از فرابنفش تا حد زیادی قابل اجتناب می‌باشد.

لباس، پوشش حفاظتی مفیدی را ایجاد می‌کند و بیشتر لباس‌های تابستانی عامل محافظت در برابر آفتاب[1] یا ضد آفتاب بیشتر از ۱۰ را تأمین می‌کنند؛ بنابراین خرید لباس‌های مخصوص و گران قیمت برای این منظور غیرضروری است. یک تی‌شرت با وزن متوسط ضد آفتاب یا SPF، ۷ را تأمین می‌کند[٥٦]. بر اساس یک گزارش که از اندازه‌گیری بیش از ۵۰۰۰ پارچه در یک آزمایشگاه در استرالیا به دست آمد مشخص شد که ۹۷ درصد از پارچه‌ها در این طبقه قرار می‌گیرند (بیش از ۸۵ درصد از نمونه‌های پارچه ضد آفتاب ۲۰ یا بالاتر دارند) [٥٧]. پژوهشی در اروپا نشان داد که ٦٧ درصد پارچه‌های آزمایش‌شده ضد آفتاب ۱۵ یا بیشتر دارند، در عین حال پارچه‌های با بیش از ۷۰ درصد پلی‌استر پشم و تارپود ترکیبی، ضد آفتاب ۳۰ یا بیشتر را تأمین می‌کنند. پارچه‌های رنگ‌شده‌ی سیاه، آبی دریایی، سفید، سبز یا بژ بیش‌ترین ضد آفتاب را تأمین می‌کنند[٥٨].

کرم ضد آفتاب، موضوع متفاوتی است. علی‌رغم استفاده میلیون‌ها نفر از آنها، نتایج حاصل از پوشش با کرم‌های ضد آفتاب مملو از عدم قطعیت هستند. استفاده مناسب از کرم‌های ضد آفتاب از آفتاب‌سوختگی‌ها جلوگیری خواهد کرد، اما شواهد نشان می‌دهد که تأثیرشان در مقابل اکثر سرطان‌های پوست کاملاً ضعیف است[٥٩]. درحالی‌که استفاده از کرم‌های ضد آفتاب ممکن است خطر ابتلا به سرطان سلول سنگفرشی را کاهش دهند[٦٠]، ولی اثر خود آنها بر روی سرطان‌های خطرناک‌تر و کشنده‌تر کارسینوم سلول بازال و ملانوم بدخیم کمتر آشکار شده است. در واقع، مطالعات اخیر نرخ بالاتری از ملانوم را در میان مردانی که به طور منظم از کرم‌های ضد آفتاب استفاده کرده‌اند و نرخ بالاتری از کارسینوم سلول بازال را در زنانی که از کرم‌های ضد آفتاب استفاده کرده‌اند، نشان داده‌اند[٦١].

[1] Sun Protection factor (SPF)

آخرین نظریه این است که کرم‌های ضد آفتاب و محافظ‌های خورشیدی در واقع ممکن است خطر ابتلا به ملانوم را افزایش دهند[٦٢]، هر چند برخی از دانشمندان در این زمینه اختلاف نظر دارند[٦٣]. هنوز شناخته نشده است که آیا این خود کرم‌های ضد آفتاب هستند یا امنیت کاذب آنهاست (تشویق افراد دارای پوست لطیف برای ماندن طولانی در گرمای روز) [٦٤] که مسئول ایجاد این مسئله هستند. بعضی از دانشمندان بر این باورند که کرم‌های ضد آفتاب دقیقاً شکل‌گیری رادیکال‌های آزاد را افزایش می‌دهند[٦٥] و از طریق این سازوکار است که احتمال سرطان پوست را افزایش می‌دهند.

عواقب اجتناب از نور

نگرانی‌های زیاد درباره‌ی سرطان پوست و افزایش روزافزون شیوه‌ی زندگی کم تحرک درون خانه، بدین معناست که بسیاری از افراد به اندازه کافی نور خورشید را دریافت نمی‌کنند. متأسفانه جمعیت‌های مدرن شهری علاوه بر زمان استراحت، مدت زمان زیادی را داخل خانه صرف می‌کنند و این منجر به کمبود فزاینده ویتامین D شده است[٦٦]. این مشکل مخصوصاً در عرض‌های شمالی (جایی که نور خورشید واقعاً یک نعمت است) بحرانی است؛ اما حتی در استرالیای آفتابی نیز ممکن است برخی افراد به اندازه کافی در معرض خورشید قرار نگیرند تا سنتز کافی ویتامین D در پوست آنها صورت پذیرد[٦٧].

واقعیت این است که ما به خورشید نیاز داریم. بیش‌ترین ذخیره‌ی ویتامین D بدن ما (بین ۷۵ و ۹۰ درصد) از طریق تابش اشعه‌ی UVB بر روی پوست، تولید می‌شود[٦٨]. اگر در هفته چندین بار به اندازه‌ی ۱۵ دقیقه در معرض خورشید قرار بگیریم سنتز ویتامین D (ماده‌ای که بیشتر شبیه هورمون است تا ویتامین) آغاز می‌شود. به اندازه کافی در معرض نور خورشید نبودن، خطر ابتلا به اختلالات ناشی از کمبود ویتامین D، مانند راشی‌تیسم، استئومالاسی(نرمی استخوان) و پوکی استخوان افزایش می‌یابد.

تحقیقات اخیر نشان می‌دهد که اثرات ویتامین D و نور خورشید بر سلامتی انسان، بسیار بیشتر از تأثیراتی است که صرفاً بر روی استخوان‌های انسان دارد[٦٩]. این مسئله ممکن است نقش اولیه‌ای در پیشرفت اسکیزوفرنی (به دلیل اثرات پیش از تولد مقادیر کم ویتامین D بر مغز در حال توسعه) داشته باشد[٧٠]. بسیاری از بافت‌های بدن پذیرنده‌ی ویتامین D هستند و عقیده بر این است که شکل فعال ویتامین D (کوله‌کلسیفرول[1]) نقش حمایتی مهمی در شروع، پیشروی و گسترش انواع تومورها دارد.

کمبود ویتامین D به طور خاص ممکن است پیشرفت سرطان پروستات، سرطان سینه و سرطان روده بزرگ[٧١] و بعضی اختلالات ایمنی مثل دیابت نوع یک و اسکلروز چندگانه[2] (MS) را تحریک کند[٧٢].

شیوع دیابت نوع یک کودکان با افزایش عرض جغرافیایی و کاهش دریافت ویتامین D کافی، افزایش می‌یابد[٧٣]. همچنین بین شیب افزایش MS با افزایش عرض جغرافیایی ارتباط وجود دارد. این مسئله هم برای عرض‌های بالای شمالی و هم برای عرض‌های بالای جنوبی صدق می‌کند[٧٤].

به عنوان مثال، در استرالیا ارتباط بین سطوح UV سالانه و MS، قوی‌تر از ارتباط آن با بروز ملانوم است[٧٥]. شواهد زیادی نشان می‌دهند که اشعه فرابنفش، تولید ویتامین D (که تصور می‌شود نقش محافظتی در برابر MS دارد) را تحریک می‌کند. توضیحات دیگر، این ایده را ثابت می‌کنند که فعالیت‌های اشعه فرابنفش بر روی نقاط خاصی از سیستم ایمنی بدن، فعالیت‌های خود ایمنی را سرکوب می‌کنند[٧٦].

البته ترسیم ارتباط مستقیم بین تابش خورشید بر روی پوست و پیشرفت سرطان پوست، چندان سخت نیست. چیزی که کمتر آشکار است و عملاً نادیده گرفته می‌شود،

---

[1] colecalciferol
[2] multiple sclerosis (MS)

روندی است که در آن، خورشید از انواع دیگر سرطان جلوگیری می‌کند. بررسی‌های اخیر نشان می‌دهد که در معرض نور خورشید بودن ممکن است به خوبی از طیف وسیعی از مرگ‌های ناشی از سرطان‌های اندام‌های تناسلی و گوارشی جلوگیری کند[۷۷].

استفاده از کرم‌های ضد آفتاب به شدت باعث کاهش تولید ویتامین D3 می‌شود[۷۸]. به این دلیل، دکتر گوردون اینسلیق[1] در کالیفرنیا معتقد است که استفاده از ضد آفتاب‌ها به جای کاهش مرگ‌ومیر ناشی از سرطان، آنها را بیشتر می‌کند. مطالعه او نشان داد که ممکن است افزایش ۱۷ درصدی سرطان سینه در ایالات‌متحده در بین سال‌های ۱۹۹۱ و ۱۹۹۲ در نتیجه استفاده‌ی فزاینده از کرم‌های ضد آفتاب در طول دهه‌ی گذشته باشد[۷۹].

در امریکا عقیده بر این است که تعداد مرگ‌ومیرهای ناشی از سرطان پوست در مرز ۱۰۰۰۰ نفر در هر سال باشد. با این حال، برخی از مطالعات نشان می‌دهد که هر ساله دو برابر این مقدار (یا بیشتر) مرگ‌ومیر زودرس ناشی از سرطان در ارتباط با قرار گرفتن بسیار ناچیز در معرض نور خورشید (پستان، پروستات، روده بزرگ) رخ می‌دهد.

در مطالعه‌ای، مرگ‌ومیرهای سالانه ناشی از قرار گرفتن اندک در معرض UVB بالغ بر ۲۱۷۰۰ نفر برآورد گردید[۸۰]. دکتر گوردن اینسلیق رقم بالاتری را مطرح می‌کند و بر این باور است که اگر مردم امریکا برنامه غذایی منظمی داشته باشند و به اندازه کافی در معرض آفتاب قرار بگیرند می‌توان هر ساله از حدود ۳۰۰۰۰ مرگ سرطانی جلوگیری کرد[۸۱].

به طور واضح مشکل در درک ما از خطرات نسبی است. بیشتر مردم به این مسئله توجه نمی‌کنند که بین مقدار کافی آفتاب‌گیری که برای سلامتی لازم است و آن مقداری

[1] Gordon Ainsleigh

که منجر به سرطان پوست یا آسیب به چشمان می‌شود، تفاوت زیادی وجود دارد. برای مثال فرد سالمی که در بوستون زندگی می‌کند فقط نیاز دارد که ۱۰-٦ درصد سطح بدنش (صورت، دست‌ها و بازوها) را در معرض نور آفتاب نیم روزی در بهار، تابستان و پاییز به مدت ۵ دقیقه آن هم دو یا سه بار در هفته قرار دهد تا میزان ویتامین D کافی بدنش را تأمین نماید[۸۲]. در مقابل همین شخص اگر در منطقه‌ی معتدل‌تر غرب استرالیا زندگی کند نیاز به دریافت ۱٤ ساعت آفتاب‌گیری در هر هفته برای طول عمر خود دارد تا در معرض خطر بالای کارسینوم سلول بازال (مرگبارترین شکل سرطان پوست) قرار گیرد[۸۳].

هوای حدی- امواج گرمایی

حتی در بدن افرادی که به طور طبیعی انطباق پذیر (سازگار پذیر) هستند نیز محدودیت وجود دارد و در صورتی که گرما بیش از حد شود می‌تواند مشکلاتی از قبیل سنکوب، گرفتگی عضلات، خستگی، گرمازدگی ایجاد نماید و حتی در بعضی افراد آسیب‌پذیر منجر به مرگ گردد. موج گرمایی که در تابستان سال ۲۰۰۳ اروپا را جاروب کرد بیش از ۱۰۰۰۰ نفر کشته به جای گذاشت[۸٤]. بیشتر این افراد مسن بودند. بر اساس داده‌ها این گرم‌ترین تابستان گزارش‌شده در اروپا بود و نشان داد که ما چقدر در برابر تغییرات ناگهانی و چشمگیر الگوهای طبیعی هوا، آسیب‌پذیر هستیم.

گرمای بیش از حد می‌تواند باعث زنجیره‌ای از مشکلات مختلف از ملایم تا کشنده شود.

ادم گرمایی[1] احتمالاً خفیف‌ترین شکل بیماری مربوط به گرما است و زمانی اتفاق می‌افتد که هوای گرم موجب تورم انگشتان دست و مچ پا گردد. در صورتی که شخص

[1] Heat edema

در زمان استراحت پاهای خود را بالا نگه دارد یا کاملاً بـا آب و هـوای جدیـد سـازگار شود معمولاً به خودی خود از بین می‌رود.

گرفتگی گرمایی (انقباض عضله در اثر گرما) اسپاسـم دردنـاک در بازوهـا، پاهـا یـا شکم است که معمولاً در بزرگسالانی دیده می‌شود که با وجود عرق بسـیار زیـاد (مثـل افرادی که در گرمای زیاد ورزش می‌کنند) به میزان کافی نمـک در مایعاتشـان دریافـت نمی‌کنند. گرفتگی در ماهیچه‌هایی که به سختی کارکرده‌اند خصوصـاً وقتـی شـخص در حال استراحت است، اتفاق می‌افتد. دوش گرفتن با آب سـرد نیـز ممکـن اسـت باعـث گرفتگـی عضـلانی شـود. مـی‌تـوان از گرفتگـی گرمـایی (کـه احتمـالاً یـک علامـت هشداردهنده از گرمازدگی قریب‌الوقوع است) با افزایش جذب نمک، جلوگیری کرد.

سنکوب گرمایی شامل سرگیجه و یا غش بعد از ایسـتادن طـولانی مـدت در گرمـا می‌باشد. این وضعیت به احتمال زیاد در افرادی که بعد از ورزش بـدن خـود را خنـک نکرده اند و در افرادی که آب بدن خود را از دست می‌دهند و همچنـین در آنهـایی کـه نمی‌توانند با آب و هوای جدید سازگار شوند، رخ می‌دهد. افراد دچار این وضـعیت در صورتی که در یک اتاق خنک به پشت دراز بکشند، بهبود می‌یابند. اسـتفاده از مایعـات نسبتاً شور نیز کمک می‌کند.

گرمازدگی یا خستگی گرمایی زمانی اتفاق می‌افتد که شخص عرق کردن زیـاد را در یک محیط گرم و مرطوب تجربه کند. در این وضعیت دمای درونی بدن ممکن است به بالاتر از ۳۸ °C یـا ۱۰۰ °F برسـد. علائـم آن شـامل تعریـق شـدید، ضـعف، سـردرد، سرگیجه، تهوع، استفراغ، سرگیجه، لرز، ضعف عضلانی و اخـتلالات بینـایی مـی‌باشـد. استراحت در یک جای خنک به مدت ۲-۳ سـاعت بـا مقـدار زیـادی مایعـات معمـولاً بهبودی را افزایش می‌دهد.

گرمازدگی یک بیماری بسیار خطرناک است. این بیمـاری مـی‌توانـد در اثـر هـوای شرجی و گرم به وجود آید یا ممکن است با برخـی از داروهـا تحریـک شـود. در اثـر

گرمازدگی دمای اصلی بدن ممکن است تا ۴۰ °C (۱۰٤ °F) بالا رود؛ نقطه‌ای که در آن به بافت بسیاری از اندام‌ها آسیب وارد می‌شود. درمان‌های اولیه برای گرمازدگی شامل جلوگیری از تابش مستقیم نور خورشید، در آوردن لباس‌ها، خیس کردن یا فروبردن بدن در آب خنک (نه سرد) و باد زدن است. در موارد شدید ممکن است به درمان بیمارستانی نیاز باشد در حدود ۱۰ درصد کسانی که دچار گرمازدگی می‌شوند، می‌میرند[۸۵].

گرمای کشنده

زمانی که هوای گرم غیر معمولی به منطقه‌ی معتدلی وارد می‌شود، تعداد مرگ‌ومیرهای روزانه افزایش می‌یابد[۸٦]. با وجود اینکه بدن ما از تنظیمات فیزیولوژیکی خاصی برای سازگاری با گرمای حداکثری برخوردار است، ولی در صورتی که این افزایش دما، سریع رخ دهد بدن ما زمانی برای تطابق آب و هوایی نخواهد داشت[۸۷]. به عنوان مثال موج گرما در لندن در سال ۱۹۹۵ باعث افزایش ۱۵ درصدی در تمامی موارد مرگ‌ومیر گردید[۸۸].

چه مواردی خطر بیمارهای مربوط به گرما را بالا می‌برد؟

تنش‌ها و استرس‌های گرما به طور گسترده و بیشتر از تنش‌های سرما و دیگر اثرات هوایی بررسی‌شده‌اند. نتایج کلی به دست آمده از تمامی این تحقیقات نشان می‌دهد[۸۹] که چندین عامل وجود دارد که خطر از پا درآمدن افراد در اثر بیماری‌های مرتبط با گرما را افزایش می‌دهد که شامل موارد زیر است:

- **کم شدن آب بدن:** کم آبی منجر به کاهش جریان خون در سطح پوست و میزان تعریق می‌گردد، در نتیجه توانایی بدن برای پراکنده کردن گرما کاهش می‌یابد و عملکرد قلب و عروق و تنظیم حرارت بدن دچار اختلال می‌شود.

• **پیر سالی یا کم سالی**: افراد مسن به خاطر اختلال عملکرد مربوط به سن، بیماری‌های عصبی و قلبی و عروقی، استفاده از داروهای زیاد که انتشار گرما را تحت تأثیر قرار می‌دهند، افزایش چاقی، کاهش جریان خون پوستی، شرایط فیزیکی ضعیف و کاهش تولید عرق، قادر به انتشار موثر گرما نیستند. کودکان نیز در معرض خطر هستند، زیرا آنها سوخت و ساز بالاتر و توانایی تعریق پایینی دارند و همچنین از سازوکارهای تطابق آب و هوایی کندتری برخوردارند.

• **بیماری قلبی**: بیماران مبتلا به بیماری قلبی عروقی مزمن، ممکن است نتوانند استرس زیاد ناشی از قرارگیری در معرض گرما را تحمل نمایند.

• **بیماری‌های دیگر**: شامل دیابت، پرکاری تیروئید، اختلالات خوردن، فیبروز سیستیک.

•**چاقی**: برخی افراد چاق (نه همه) عروق نزدیک به پوست کمی دارند، این مسئله می‌تواند با کاهش جریان خون نزدیک پوست پراکنش گرما را دچار اشکال سازد.

•**بیماری‌های پوستی**: اسکلرودرمی، فیبروز کیستیک، اگزما، پسوریازیس و سوختگی، توانایی تعریق را کاهش می‌دهند.

•**لباس**: لباس نامناسب می‌تواند از انتشار گرما جلوگیری کند.

• **فقر**: به طور کلی تحت شرایط گرمای زیاد مردم با وضعیت اجتماعی و اقتصادی پایین‌تر، بیش‌ترین افزایش مرگ‌ومیر را دارند، زیرا اغلب آنها در شهرک‌های متراکم با جمعیت زیاد که دارای وسایل تهویه مطبوع کافی نیستند زندگی می‌کنند. همچنین درصد بالایی از مردم بسیار فقیر نیز در مشاغلی کار می‌کنند که آنها را در معرض گرمای شدید قرار می‌دهد.

برخی از داروها نیز خطر ابتلا به بیماری‌های مرتبط با گرما را بالا می‌برد. اینها عبارت‌اند از:

• **آنتی کولینرژیک**؛ واکنش عرق کردن را تضعیف می‌کند.

• **دیورتیک**؛ با کاهش حجم خون خروجی از قلب منجر به عرق کردن کمتر می‌شود.

• **فنوتیازین‌ها**: داروهای ضد روان‌پریشی؛ ذخایر مرکزی دوپامین را کاهش می‌دهند و باعث اختلال در مرکز هیپوتالاموس تنظیم‌کننده حرارت می‌شوند.

• **داروهای قلبی**: مسدودکننده‌های بتا، مسدودکننده‌های کانال کلسیم و آگونیست آلفا که واکنش قلبی عروقی به گرما را کاهش می‌دهند و منجر به کاهش جریان خون دوره‌ای و توانایی عرق کردن می‌شوند.

• **الکل و سوءمصرف مواد مخدر**؛ از تولید هورمون ضد ادرار جلوگیری می‌کنند و منجر به کم شدگی نسبی آب بدن می‌شوند. آنها می‌توانند تحریک برای ترک مکان گرم و جستجوی محیط سردتر را تضعیف نمایند.

در یک موج گرمایی، نوزادان و سالمندان بیشتر در معرض خطر هستند[۹۰]. افراد مسن‌تر در معرض خطر بیشتری هستند؛ زیرا در امواج گرمایی تنش اصلی به سیستم گردش خون وارد می‌شود و درعین‌حال بسیاری از افراد مسن دچار بیماری‌های قلب و عروقی هستند. در افراد مسن به دلیل مشکلات گردش خون، سیستم‌های تنظیم حرارت به خوبی افراد جوان تر کار نمی‌کند[۹۱]. در امواج گرمایی مرگ‌ومیر بیش از حد نوزادان با سن کمتر از ٢٤ ساعت قابل توجه است که این مسئله احتمالاً به خاطر این است که سیستم‌های تنظیم گرمایی آنها هنوز به طور مناسب کار نمی‌کند که گرما را خنثی کند.

با این وجود، اکثریت مرگ‌ومیرهایی که طی امواج گرمایی رخ می‌دهد در میان افرادی است که بیماری‌هایی قبلی داشته‌اند. برای مثال امواج گرما شرایط بیماران قلبی عروقی، بیماران عروق مغزی و بیماران تنفسی را بدتر می‌کند[۹۲].

سیستم قلبی و عروقی به ویژه در هوای گرم به چالش کشیده می‌شود. رگ‌های خونی ما در گرما منبسط می‌شوند و خون و مایع بیشتری را به لایه‌های بالایی پوست و دست و پا می‌فرستند. تأثیر فوری این عمل کاهش گرمای بدن است. به طور کلی این عمل کار خوبی است و به ما کمک می‌کند تا خود را خنک نگه‌داریم؛ اما همچنان که

رگ‌های خونی منبسط می‌شوند، فشارخون نیز می‌افتد و قلب باید سخت‌تر کار کند تا خون را به تمام بدن پمپاژ کند.

در شرایط عدم سازگاری آب و هوایی، آنهایی که قلب‌های ضعیف دارند یا آنهایی که درگیر یک فعالیت طاقت‌فرسا در طول هوای گرم هستند در خطر ایست قلبی بیشتری قرار می‌گیرند.

نسبت مرگ‌ومیر می‌تواند به طور چشمگیری در نتیجه امواج گرمایی افزایش یابد و بالاترین میزان مرگ‌ومیر معمولاً ۲-۱ روز بعد از اوج دمایی رخ می‌دهد[۹۳]. بعضی‌ها بر این گمان هستند که بیشتر افرادی که در طول امواج گرمایی می‌میرند آنهایی هستند که به هر حال به زودی می‌مردند؛ اما اگر این قضیه درست باشد باید میزان مرگ‌ومیر در هفته‌ها و ماه‌های بعد از یک موج گرمایی به شدت کاهش یابد؛ اما همیشه به این صورت نبوده است[۹٤]، اگرچه داده‌ها نیز اصلاً قطعی نیستند[۹۵].

با این حال تفاوت‌های چشمگیری بین میزان مرگ‌ومیرهای اولین موج گرمایی و دومین موج گرمایی یک سال وجود دارد. مقادیر مرگ‌ومیرها در دومین موج گرمایی کمی از میزان طبیعی متفاوت است و نشان می‌دهد که خو گرفتن به آب و هوای جدید (هم آب و هوا شدن) نقش حفاظتی خود را بازی کرده است.

با این وجود به نظر می‌رسد مؤثرترین عامل این باشد که آیا شما ساکن شهر هستید یا نه؟ [۹٦] در طول روز تفاوت‌های دمایی بین شهر و حومه می‌تواند کم باشد؛ اما در شب هوای روستا نسبت به شهر خنک‌تر است زیرا خاک و گیاه هدایت و ظرفیت نگهداری گرمایی کمتری نسبت به آجر و سطوح بتنی دارند. سازه‌های بزرگ شهری مانند برج‌های مرتفع نیز گرما را خیلی آهسته‌تر از منازل یک طبقه از دست می‌دهند در نتیجه بیشتر قربانیان گرمازدگی را می‌توان در طبقات بالای ساختمان‌های چند طبقه پیدا کرد تا در خانه‌های حاشیه شهر[۹۷].

درحالی‌که برخی مطالعات نشان داده‌اند که استفاده وسیع از وسایل تهویه مطبوع، اثرات امواج گرمای را کاهش می‌دهند، ولی در واقع اثرات حفاظتی وسایل تهویه مطبوع نسبتاً کم است[۹۸]. تهویه مطبوع ممکن است استرس گرما را به طور موقت کاهش دهد؛ اما تصویر بزرگ‌تر استفاده از وسایل تهویه مطبوع نشان می‌دهد که ممکن است این وسایل سازوکارهای سازگاری ما با گرما را دچار اختلال نمایند[۹۹] و افراد را در مقابل گرما آسیب‌پذیرتر سازند (یعنی قابلیت‌های سازگاری بدن با هواهای جدید اعم از سرد یا گرم که در طبیعت انسان نهفته است با استفاده از این وسایل به تدریج ضعیف می‌گردد). برای مثال قطع برق وسایل تهویه مطبوع در منازل و دفاتر و اجبار برای رفتن به محیط فاقد تهویه هوا برای افرادی که به این وسایل عادت دارند، بسیار خطرناک است.

منابع و مأخذ فصل ششم: موج گرمایی

1- Utiger, RD, 'The need for more vitamin D', *N Engl J Med*, 1998, **338**, pp 828–9.
2- Grimes, D *et al*, 'Sunlight, cholesterol and coronary heart disease', *Q J Med*, 1996, **89**, pp 579–89.
3- Guyton, KZ *et al*, 'Vitamin D and vitamin D analogs as cancer chemopreventive agents', *Nutr Rev*, 2003, **61**, pp 227–38.
4- Arthey, S and Clarke, VA, 'Suntanning and sun protection: A review of the psychological literature', *Soc Sci Med*, 1995, **40**, pp 265–74.
5- Anderson, CA, 'Temperature and aggression: Ubiquitous effects of heat on occurrence of human violence', *Psychol Bull*, 1989, **106**, pp 74–96.
6- Reifman, AS *et al*, 'Temper and temperature on the diamond: The heat–aggression relationship in major league baseball', *Pers Soc Psychol Bull*, 1991, **17**, pp 580–85.
7- Baron, RA and Bell, PA, 'Aggression and heat: The influence of ambient temperature, negative affect, and a cooling drink on physical aggression', *J Pers Soc Psychol*, 1976, **33**, pp 245–55.
8- Kenrick, DT and MacFarlane, SW, 'Ambient temperature and horn-honking: A field study of the heat/aggression
relationship', *Environ Behav*, 1984, **18**, pp 179–91.
9- Robbins, MC *et al*, 'Climate and behavior: A biocultural study', *J Cross-Cultural Psychol*, 1972, **3**, pp 331–44.
10- Cotton, JL, 'Ambient temperature and violent crime', *J Appl Soc Psychol*, 1986, **16**, pp 786–801; Tennenbaum, AN and Fink, EL, 'Temporal regularities in homicide, cycles, seasons and autoregression', *J Quant Criminol*, 1994, **10**, pp 317–42.
11- Michael, RP and Zumpe, D, 'Sexual violence in the United States and the role of season', *Am J Psychiatr*, 1983, **140**, pp 883–6; Anderson, CA, 'Temperature and aggression: Effects on quarterly, yearly, and city rates of violent and nonviolent crime', *J Pers Soc Psychol*ogy, 1987, **52**, pp 1161–73: Schreiber, G *et al,* 'Photoperiodicity and annual rhythms of wars and violent crimes', *Med Hypoth*, 1997, **48**, pp 89–96.
12- Rotton, J and Frey, J, 'Air pollution, weather, and violent crimes: Concomitant time-series analysis of archival data', *J Pers Soc Psychol*, 1985, **49**, pp 1207–20.
13- Michael, RP and Zumpe, D, 'An annual rhythm in the battering of women', *Am J Psychiatry*, 1986, **143**, pp 637–40.
14- Michael, RP and Zumpe, D, 'Sexual violence in the United States and the role of season', *Am J Psychiatry*, 1983, **140**, pp 883–6.
15- Anderson, CA, 'Temperature and aggression: Effects on quarterly, yearly, and city rates of violent and nonviolent crime', *J Pers Soc Psychol*, 1987, **52**, pp 1161–73.
16- Anderson, CA and Anderson, DC, 'Ambient temperature and violent crime: Tests of the linear and curvilinear hypothesis', *J Pers Soc Psychol*ogy, 1984, **46**, pp 91–7.

17- Durkheim, E, *Suicide: A Study In Sociology* (translated from Durkeim, E, *Le Suicide*, Paris, 1897), London: Lowe and Brydone Ltd, 1970.
18- Kevan, SM, 'Perspectives on season of suicide: A review', *Soc Sci Med*, 1980, **14**, pp 369–378; Massing, W and Angermeyer, MC, 'The monthly and weekly distribution of suicide', *Soc Sci Med*, 1985, **21**, pp 433–41; Chew, KSY and McCleary, R, 'The spring peak in suicides: A cross-national analysis', *Soc Sci Med*, 1995, **4 0**, pp 223–230; Altamura, C *et al*, 'Seasonal and circadian rhythms in suicide in Calgari, Italy', *J Affect Disord*,1999, **53**, pp 77–85.
19- Parker, G and Walter, S, 'Seasonal variation in depressive disorders and suicidal deaths in New South Wales', *Br J Psychiatry*, 1982, **4 0**, pp 626–32; Flisher, AJ *et al*, 'Seasonal variation of suicide in South Africa', *Psychiatry Res*, 1997, **66**, pp 13–22.
20- Souetre, E *et al*, 'Seasonality of suicides, environmental, sociological and biological covariations', *J Affect Disord*, 1987, **13**, pp 215–25; Salib E and Gray, N, 'Weather conditions and fatal
self-harm in North Cheshire 1989–1993', *Br J Psychiatry*, 1997, **170**, pp 473–7; Preti, A, 'The influence of seasonal change on suicidal behaviour in Italy', *J Affect Disord*, 1997, **44**, pp 123–30.
21- Näyhä, S, 'Autumn incidence of suicides re-examined: Data from Finland by sex, age and occupation', *Br J Psychiatry*, 1982, **141**, pp 512–7; Eastwood, MR and Peacocke, J, 'Seasonal patterns of suicide, depression and electroconvulsive therapy',*Br J Psychiatry*, 1976, **129**, pp 472–5; Maes, M *et al*, 'Seasonality in severity of depression, relationships to suicide and homicide occurrence', *Acta Psychiatr Scand*, 1993, **88**, pp 156–61; Parker, G and Walter, S, 1982 *et al*, *op. cit.*
22- Jessen, G *et al*, 'Attempted suicide and major public holidays in Europe: Findings from the WHO/EURO multicentre study on parasuicide', *Acta Psychiatr Scand*, 1999, **99**, pp 412–8; Nakamura, JW *et al*, 'Temporal variation in adolescent suicide attempts', *Suicide Life Threat Behav*, 1994, **24**, pp 343–9.
23- Maes, M *et al*, 'Biochemical, metabolic and immune correlates of seasonal variation in violent suicide: A chronoepidemiologic study', *Eur J Psychiat*, 1996, **11**, pp 21–33; Maes, M *et al*, 'Seasonal variation in plasma L-tryptophan availability in healthy volunteers, relationships to violent suicide occurrence', *Arch Gen Psychiatry*, 1995, **52**, pp 937–46.
24- Fossey, E and Shapiro, CM, 'Seasonality in psychiatry – a review', *Can J Psychiatry*, 1992, **37**, pp 299–308; Maes, M *et al*, 'Synchronized annual rhythms in violent suicide rate, ambient temperature and the light–dark span', *Acta Psychiatr Scand*, 1994, **90**, pp 391–6; Altamura, C *et al*, 1999, *op. cit.*
25- Parsons, AG, 'The association between daily weather and daily shopping patterns', *Australasian Marketing J*, 2001, **9**, pp 78–84.
26- Rind, B, 'Effects of beliefs about weather conditions on tipping', *J Appl Soc Psychol*, 1996, **26**, pp 137–47.
27- Keim, DB, 'Size-related anomalies and stock return seasonality: Further evidence', *J Financial Econ*, 1983, **12**, pp 13–32.

28- Saunders, EM, 'Stock prices and Wall Street weather', *Am Econ Rev*, 1993, **83**, pp 1337–45.
29- Quoted in Cuvelier, M, **'**Does the sun skew your judgment? A hidden influence on the stock market', *Psychol Today*, 2001,**34**, p 24.
30- Bazett, HC, 'Physiological responses to heat', *Physiological Rev,* 1927, **7**, pp 531–99; Hardy, JD, 'Physiology of temperature regulation', *Physiological Rev*, 1961, **41**, pp 521–605; Tromp, SW, *Biometeorology: The Impact of the Weather and Climate on Humans and Their Environment*, London: Heydon, 1980; Bloch, G, *Body and Self: Elements of Human Biology – Behavior and Health*, Los Altos, CA: Kaufman, 1985; Oken, D *et al*, 'Relation of physiological responses to affect expression', *Arch Gen Psychiatry*, 1962, **6**, pp 336–52; Persinger, MA, *The Weather Matrix and Human Behavior*, New York: Praeger, 1980.
31- Zajonc, RB, 'Emotion and facial efference: A theory re-examined', *Science*, 1985, **228**, pp 15–21; Zajonc, RB, 'Emotional expression and temperature modulation', in van Goozen, SHM *et al* (eds), *Emotions: Essays On Emotional Theory*, Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Assoc, 1984; Zajonc, RB *et al*, 'Feeling and facial efference: Implications of the vascular theory of emotion', *Psychological Rev*, 1989, **96**, pp 395–416.
32- *Ibid.*
33- Olweus, D *et al*, 'Testosterone, aggression, physical, and personality dimensions in normal adolescent males', *Psychosom Med*, 1980, **42**, pp 253–69; Palamarek, DL and Rule, BG, 'The effects of ambient temperature and insult on the motivation to retaliate or escape', *Motiv Emotion*, 1979, **3**, pp 83–92.
34- Andersson, A *et al*, 'Variation in levels of serum inhibin B, testosterone, estradiol, luteinizing hormone, follicle-stimulating hormone, and sex hormone-binding globulin in monthly samples from healthy men during a 17–month period: Possible effects of seasons', *J Clin Endocrinol Metab*, 2003, **88**, pp 932–937.
35- Virkkunen, M *et al*, 'CSF biochemistries, glucose metabolism, and diurnal activity rhythms in alcoholic, violent offenders, firesetters, and healthy volunteers', *Arch Gen Psychiatry*, 1994, **51**, pp 20–27.
36- Bligh, J, *Temperature Regulation in Mammals and Other Vertebrates*, New York: American Elsevier, 1973.
37- Lambert, G *et al*, 'Increased suicide rate in the middle-aged and its association with hours of sunlight', *Am J Psychiatry*, 2003, **160**, pp 793–5; Lambert, GW *et al*, 'Effect of sunlight and season on serotonin turnover in the brain', *Lancet*, 2002, **360**, pp 1840–2.
38- Lidberg, L *et al*, 'Homicide, suicide and CSF 5–HIAA', *Acta Psychiatr Scand*, 1985, **71**, pp 230–6.
39- Brown, GL *et al*, 'Aggression in humans correlates with cerebrospinal fluid amine metabolites', *Psychiatry Res*, 1979, **1**, pp 131–9; Linnoila, M *et al*, 'Low cerebrospinal fluid 5-hydroxyin doleaceti acid concentration differentiates impulsive from nonimpulsive violent behaviour', *Life Sci*, 1983, **33**, pp 2609–14; Linnoila, VM and Virkkunen, M, 'Aggression, suicidality and serotonin', *J Clin Psychiatry*, 1992, **53**, pp 46–51.

40- D'Mello, DA *et al*, 'Seasons and bipolar disorder', *Ann Clin Psychiatry*, 1995, **7**, pp 11–8; Faedda, GL *et al*, 'Seasonal mood disorders: Patterns of seasonal recurrence in mania and depression', *Arch Gen Psychiatry*, 1993, **50**, pp 17–23.
41- Fornari, VM *et al*, 'Seasonal patterns in eating disorder subgroups', *Comp Psychiatry*, 1994, **35**, pp 450–56; Levitan, RD *et al*, 'Seasonal fluctuations in mood and eating behavior in bulimia nervosa', *Int J Eat Disord*, 1994, **16**, pp 295–99.
42- Lam, RW *et al* 'Seasonal symptoms in anorexia and bulimia nervosa', *Int J Eat Disord*, 1996, **19**, pp 35–44.
43- Sloan, DM, 'Does warm weather climate affect eating disorder pathology?', *Int J Eat Disord*, 2002, **32**, pp 240–44.
44- Martin, N, 'Summer seasonal affective disorder', *Nurs Stand*, 1992, **6**, pp 32–5.
45- Wehr, TA and Rosenthal, NE, 'Seasonality and affective illness', *Am J Psychiatry*, 1989, **146**, pp 829–39.
46- Goyer, PF *et al*, 'Cerebral glucose metabolism in patients with summer seasonal affective disorder', *Neuropsychopharmacol*, 1992, **7**, pp 233–40.
47- Wehr, TA *et al*, 'Summer depression: Description of the syndrome and comparison with winter depression', in Rosenthal, NE and Blehar, MC (eds), *Seasonal Affective Disorders and Phototherapy*, New York: Guilford Press, 1989.
48- Scotto, J and Nam, J, 'Skin melanoma and seasonal patterns', *Am J Epidemiol*, 1980, **118**, pp 785–6: Cohen, P, 'Cancer and seasonal patterns', *Am J Epidemiol*, 1983, **118**, pp 785–6; Cohen, P *et al*, 'Seasonality in the occurrence of breast cancer', *Cancer Res*, 1983, **43**, pp 892–96.
49- Yoshikawa, T *et al*, 'Susceptibility to effects of UVB radiation on induction of contact hypersensitivity as a risk factor for skin cancer in humans', *J Invest Dermatol*, 1990, **95**, pp 530–6.
50- De Hertog, SA *et al*, 'Relation between smoking and skin cancer', *J Clin Oncol*, 2001, **19**, pp 231–8.
51- Kearney, R, 'Promotion and prevention of tumour growth – effects of endotoxin, inflammation and dietary lipids', *Int Clin Nutr Rev*, 1987, **7**, p 157.
52- Wolk, A *et al*, 'A prospective study of association of monounsaturated fat and other types of fat with risk of breast cancer', *Arch Intern Med*, 1998, **158**, pp 41–5.
53- Mackie, BS, 'Malignant melanoma and diet', *Med J Austr*, 1974, **1**, p 810.
54- Mackie, BS *et al*, 'Melanoma and dietary lipids', *Nutr Cancer*, 1987, **9**, pp 219–26.
55- Veierod, MB *et al*, 'Diet and risk of cutaneous malignant melanoma: A prospective study of 50,757 Norwegian men and women', *Int J Cancer*, 1997, **71**, pp 600–4.
56- Adam, J, 'Sun-protective clothing', *J Cutan Med Surg*, 1998, **3**, pp 50–3.
57- Gies, HP *et al*, 'Textiles and sun protection', in Volkmer, B *et al* (eds), *Environmental UV Radiation, Risk of Skin Cancer and Primary Prevention*, Stuttgart: Gustav Fischer, 1996.

58- Gambichler, T *et al*, 'Protection against ultraviolet radiation by commercial summer clothing: Need for standardised testing and labelling', *BMC Dermatol*, 2001, **1**, p 6.
59- Garland, CF *et al*, 'Could sunscreens increase melanoma risk?', *Am J Public Health*, 1992, **82**, pp 614–5.
60- Green, A *et al*,'Daily sunscreen application and betacarotene supplementation in prevention of basal-cell and squamouscell carcinomas of the skin: A randomised controlled trial', *Lancet*, 1999, **354**, pp 723–9; Dover, JS and Arndt, KA, 'Dermatology', *JAMA*, 1994, **271**, pp 1662–3.
61- Garland, CF *et al*, 'Could sunscreens increase melanoma risk?',*Am J Pub Health*, 1992, **82**, pp 614–15; Garland, CF *et al*, 'Effect of sunscreens on UV radiation-induced enhancement of melanoma growth in mice', *J Natl Cancer Inst*, 1994, **86**, pp 798–801.
62- Vainio, H *et al,* 'An international evaluation of the cancerpreventive potential of sunscreens', *Int J Cancer*, 2000, **88**, pp 838–42; Garland, CF *et al*, 'Rising trends in melanoma. A hypothesis concerning sunscreen effectiveness', *Ann Epidemiol*, 1993, **3**, pp 103–10; Weinstock, MA, 'Do sunscreens increase or decrease melanoma risk: An epidemiologic evaluation', *J Investig Dermatol Symp Proc*, 1999, **4**, pp 97–100: Fleming, C and Mackie, R, 'Sunscreens, suntans and skin cancer. Knowledge about sunscreens is inadequate', *BMJ*, 1996, **313**, p 942: La Vecchia, C, 'Sunscreens and the risk of cutaneous malignant melanoma', *Eur J Cancer Prev*, 1999, **8**, pp 267–9.
63- Bastuji-Garin, S and Diepgen, TL, 'Cutaneous malignant melanoma, sun exposure, and sunscreen use: Epidemiological evidence', *Br J Dermatol*, 2002, **146**, pp 24–30; Huncharek, M and Kupelnick, B, 'Use of topical sunscreen and the risk of malignant melanoma. Results of a meta–analysis of 9,067 patients', *Ann Epidemiol*, 2000, **10**, p 467.
64- Emmons, KM and Colditz, GA, 'Preventing excess sun exposure: It is time for a national policy', *J Natl Cancer Inst*, 1999, **91**, pp 1269–70.
65- Gulston, M and Knowland, J, 'Illumination of human keratinocytes in the presence of the sunscreen ingredient
Padimate-O and through an SPF-15 sunscreen reduces direct photodamage to DNA but increases strand breaks', *Mutat Res*, 1999, **444**, pp 49–60; Cockell, CS and Knowland, J, 'Ultraviolet radiation screening compounds', *Biol Rev Camb Philos Soc*, 1999, **74**, pp 311–45; Dunford, R *et al*, 'Chemical oxidation and DNA damage catalysed by inorganic sunscreen ingredients', *FEBS Lett*, 1997, **418**, pp 87–90; Knowland, J, 'Sunlight-induced mutagenicity of a common sunscreen ingredient', *FEBS Lett*, 1993, **324**, pp 309–13; Schallreuter, KU *et al*, 'Oxybenzone oxidation following solar irradiation of skin: Photoprotection versus antioxidant inactivation', *J Invest Dermatol*, 1996, **106**, pp 583–6.
66- Pasco, JA *et al*, 'Vitamin D status of women in the Geelong Osteoporosis Study: Association with diet and casual exposure to sunlight', *Med J Aust*, 2001, **175**, pp 401–5; McGrath, JJ *et al*, 'Vitamin D insufficiency in south-east Queensland', *Med J Aust*, 2001, **174**, pp 150–1.

67- Mason, RS and Diamond, TH, 'Vitamin D deficiency and multicultural Australia', *Med J Aust*, 2001, **175**, pp 236–7.
68- Garland, FC *et al*, 'Geographic variation in breast cancer mortality in the United States: A hypothesis involving exposure to solar radiation', *Prev Med*, 1990, **19**, pp 614–22.
69- Lucas, RM *et al*, *Comparative Risk Assessment: Ultraviolet Radiation*, World Health Organization, 2003.
70- McGrath, J, 'Hypothesis: Is low prenatal vitamin D a risk-modifying factor for schizophrenia?', *Schizophr Res*, 1999, **40**, pp 173–77.
71- Studzinski, GP and Moore, DC, 'Sunlight – can it prevent as well as cause cancer?', *Cancer Res*, 1995, **55**, pp 4014–22.
72- Ponsonby, AL *et al*, 'Ultraviolet radiation and autoimmune disease: Insights from epidemiological research', *Toxicology*, 2002, **181–182**, pp 71–8; Norris, JM, 'Can the sunshine vitamin shed light on type 1 diabetes?', *Lancet*, 2001, **358**, pp 1476–8.
73- Hypponen, E *et al*, 'Intake of vitamin D and risk of type 1 diabetes: A birth-cohort study', *Lancet*, 2001, **358**, pp 1500–3; Eurodiab substudy 2 study group, 'Vitamin D supplement in early childhood and risk for type 1 (insulin-dependent) diabetes mellitus', *Diabetologia*, 1999, **42**, pp 51–4.
74- Hammond, SR *et al*, 'The age-range of risk of developing multiple sclerosis. Evidence from a migrant population in Australia', *Brain*, 2000, **123**, pp 968–74; Gale, CR and Martyn, CN, 'Migrant studies in multiple sclerosis', *Prog Neurobiol*, 1995, **47**, pp 425–48; Visscher, BR *et al*, 'Latitude, migration and the prevelance of multiple sclerosis', *Am J Epidemiol*, 1977, **106**, pp 470–5.
75- van der Mei, IA *et al*, 'Regional variation in multiple sclerosis prevalence in Australia and its association with ambient ultraviolet radiation', *Neuroepidemiol*, 2001, **20**, pp 168–74.
76- McMichael, AJ and Hall, AJ, 'Does immunosuppressive ultraviolet radiation explain the latitude gradient for multiple sclerosis?', *Epidemiol*, 1997, **8**, pp 642–5.
77- Grant, WB, 'An estimate of premature cancer mortality in the US due to inadequate doses of solar ultraviolet-B radiation', *Cancer*, 2002, **94**, pp 1867–75.
78- Koh, HK and Lew, RA, 'Sunscreens and melanoma: Implications for prevention', *J Natl Cancer Inst*, 1994, **86**, pp 78–9.
79- Ainsleigh, HG, 'Beneficial effects of sun exposure on cancer mortality', *Prev Med*, 1993, **22**, pp 132–40.
80- Grant, WB, 2002, *op. cit.*
81- Ainsleigh, H, 1993, *op. cit.*
82- Holick, MF, 'Sunlight "Dilemma": Risk of skin cancer or bone disease and muscle weakness', *Lancet*, 2001, **357**, pp 4–6.
83- Kricker, A *et al*, 'A dose-response curve for sun exposure and basal cell carcinoma', *Int J Cancer*, 1995, **60**, pp 482–488.
84- Bosch, X, 'European heatwave causes misery and deaths', *Lancet*, 2003, **362**, p 543.

85- Anonymous, 'Heat-related illness and deaths – United States, 1994–1995', *Morbid Mortal Wkly Rep*, 1995, **44**, pp 465–8.
86- Kunst, AE *et al*, **'**Outdoor air temperature and mortality in the Netherlands: A time-series analysis', *Am J Epidemiol*, 1993, **137,** pp 331–41.
87- Folk, GE, *Textbook of Environmental Physiology*, Philadelphia, PA: Lee and Febiger, 1974; Wyndham, CH *et al,* 'Tolerance times of high wet bulb temperatures in acclimatized and unacclimatized men', *Environment Res*, 1970, **3**, pp 339–52.
88- Rooney, C *et al*, 'Excess mortality in England and Wales, and in Greater London, during the 1995 heatwave', *J Epidemiol Commun Health*, 1998, **52**, pp 482–6.
89- Lee-Chiong, TL and Stitt, JT, 'Heatstroke and other heat-related illnesses: The maladies of summer', *Postgrad Med*, 1995, **98**, pp 26–36; Sandor, RP, 'Heat illness', *Physician Sports Med*, 1997, **25**, pp 35–40; Simon, HB, 'Hyperthermia', *N Engl J Med*, 1993, **329**, pp 483–7; Hassanein, T *et al*, 'Heatstroke: Its clinical and pathological presentation, with particular attention to the liver', *Am J Gastroenterol*, 1992, **87**, pp 1382–9; Bross, MH *et al*, 'Heat emergencies', *Am Fam Physician*, 1994, **50**, pp 389–96; Delaney, KA, 'Heatstroke: Underlying processes and lifesaving management', *Postgrad Med*, 1992, **91**, pp 379–88; Dixit, S *et al*, 'Epidemic heatstroke in a midwest community: Risk factors, neurological complications and sequelae', *Wis Med J*, 1997, **96**, pp 39–41; Mellion, MB and Shelton, GL, 'Safe exercise in the heat and heat injuries', in Mellion, MB *et al* (eds), *The Team Physician's Handbook*, 2nd ed, Philadelphia: Hanley and Belfus, 1997; Squire, DL, 'Heat illness. Fluid and electrolyte issues for pediatric and adolescent athletes', *Pediatr Clin North Am*, 1990, **37**, pp 1085–109; Tek, D and Olshaker, JS, 'Heat illness', *Emerg Med Clin North Am*, 1992, **10**, pp 299–310.
90- Schuman, SH *et al*, 'Epidemiology of successive heat waves in Michigan in 1962 and 1963', *JAMA*, 1964, **189**, pp 733–8; Jones, T *et al,* 'Morbidity and mortality associated with the July 1980 heatwave in St Louis, and Kansas City, Missouri', *JAMA*, 1982, **247**, pp 3327–31.
91- Crowe, JP and Moore, RE, 'Physiological and behavioral responses of aged men to passive heating', *J Physiol*, 1973, **236**, p 43; see also Ellis and Nelson, 1978, *op. cit.*
92- Sartor, F *et al*,'Temperature, ambient ozone levels, and mortality during summer 1994 in Belgium', *Environment Res*, 1995, **70,** pp 105–113; Semenza, JC *et al*, 'Heat-related deaths during the July 1995 heatwave in Chicago', *N Engl J Med*, 1996, **335**, pp 84–90; Kilbourne, EM, 'Heatwaves' in Noji, E (ed), *The Public Health Consequences of Disasters,* Oxford: Oxford University Press, 1997.
93- Bridger, CA *et al*, 'Mortality in St Louis, Missouri during heat waves in 1936, 1953, 1954, 1955 and 1966', *Environ Res*, 1976, **12**, pp 38–48; Oechsli, FW and Buechley, RW, 'Excess mortality associated with three Los Angeles September hot spells', *Environ Res*, 1970, **3**, pp 277–84; Ellis, FP and Nelson, F, 'Mortality in the elderly in a heatwave in New York City, August 1975', *Environ Res*, 1978, **15**, pp 504–12; Ellis, FP *et al*, 'Mortality during heatwaves in New York City, July 1972 and August and September 1973', *Environ Res*, 1975, **10**, pp 1–13.

94- Henschel, A *et al*, 'An analysis of the heat deaths in St Louis during July 1966', *Am J Pub Health*, 1969, **59**, pp 2232–42.
95- Gover, M, 'Mortality during periods of excessive temperature', *US Public Health Reports*, 1936, **53**, pp 1112–43; Schuman, SH *et al*, 'Epidemiology of successive heatwaves in Michigan in 1962 and 1963', *JAMA*, 1964, **189**, pp 733–8.
96- Schuman, SH, 'Patterns of urban heatwave deaths and implications for prevention: Data from New York and St. Louis during July 1966', *Environ Res*, 1972, **5**, pp 59–75; Clarke, JF, 'Some climatological aspects of heat waves in the contiguous United States', *Environ Res*, 1972, **5**, pp 76–84; Henschel, A *et al*, 1969, *op. cit.*
97- Kilbourne, EM *et al*, 'Risk factors for heatstroke – a case-control study', *JAMA*, 1982, **247**, pp 3332–36.
98- Buechley *et al*, 1972, *op. cit.*
99- Marmor, M, 'Heatwave mortality in New York City 1949–1970', *Arch Environ Health*, 1975, **30**, pp 130–6.

فصل هفتم: سوزهای زمستانی

هر چند نظریه انسان‌شناسی معتقد است که انسان در برابر هوای سرد بی‌نهایت نیرومند است، ولی آخرین عصر یخ‌بندان، پایین آمدن ما را از درخت‌ها تسهیل نمود و موجب مهاجرت اجباری به مکان‌های دیگر شد که سرانجام به جدایی از خویشاوندان گوریل و شامپانزه‌مان شد. زندگی بر روی دشت‌ها چالش مداومی بود؛ اما وجود فن بقاء و مهارت برای ادامه زندگی در انسان‌ها به عنوان موجودی انطباق پذیر به آنها کمک کرد تا خودشان را با آن مکان‌ها تطبیق دهند؛ مکان‌هایی که ما امروزه در آن هستیم[۱].

میل فطری دور شدن از سرما ممکن است در اثر تجارب جمعی ما باشد که قرار گرفتن در معرض سرما سبب مرگ می‌شود. آمار به ما می‌گوید که احتمال مرگ‌ومیر در هوای سرد بیشتر از هوای گرم است. مطالعه شرایط واکنشی بدن انسان به سرما در شرایط آزمایشگاهی و طبیعی، بازتاب‌کننده میل به پیدا کردن راهی است که ما را از این تهدید محافظت کند. برای رفع این نیاز، انسان‌ها به کمک فناوری‌های جدید لباس‌های عایق در برابر هوا، خانه‌های بهتر، عایق سازی ادارات- مدارس و وسایل حمل و نقل زمستانه را به کار گرفتند.

تنها بدن ما به سرما واکنش نمی‌دهد، بلکه ذهن و احساسات ما هم این‌چنین است. به طور طبیعی زمستان و پاییز نشان‌دهنده‌ی پایان چرخه‌ی فعالیت است؛ چرخه‌ای که دوره‌های جوانه زدن، گل‌دهی، میوه‌دهی و عاقبت مرگ را در برمی‌گیرد. پاییز فصل درو

کردن است؛ زمانی که ما برای فصل زمستان ذخیره می‌کنیم، بدن ما به صورت غیرارادی نسبت به آن آگاهی دارد هرچند به آن هم فکر نکنیم. بخشی از گرمای بدن در این زمان به وسیله‌ی هضم غذا تولید می‌شود و همین امر منجر به این می‌شود که مردم احساس گرسنگی بیشتری می‌کنند و همان غذایی که در تابستان آنها را سیر می‌کند در این زمان برای آنها کافی نیست. در هر روز پاییزی انرژی جذب‌شده از کربوهیدرات‌ها می‌تواند تقریباً ۲۲۲ کالری افزایش یابد[۲].

تحقیقات مدرن بر این اشاره دارند که پاییز (نه زمستان، همچنان که بسیاری در نظر می‌گیرند) زمانی است که از افزایش وزن به عنوان یک عامل بیمه کننده در برابر سرمای پیش رو استفاده می‌شود. پاییز معمولاً پرباد و تغییرپذیر است به نحوی که این روزهای بادی بیش از هر موقع دیگری از سال می‌تواند مشکلاتی را برای سلامتی به بار آورد؛ از جمله سردرد و آلرژی.

زمستان در جهان طبیعت به معنی چرت زدن و بی‌هوشی است. گیاهان و حیوانات آن را درک می‌کنند، ولی انسان مدت زمان طولانی است که این حس خود را حداقل به صورت خودآگاه، گم کرده است. حتی اگر ما در ذهن خود به نبرد با این حس بپردازیم، مشخص‌شده است که بدن ما بی‌حالی خفیف خود را به صورت ناخودآگاه آغاز می‌نماید که تا حدودی شبیه خواب زمستانه است.

علاوه بر هضم و گوارش، بدن دو سازوکار دیگر را برای نگه‌داشتن گرما و انرژی به کار می‌برد. از آنجا که ارگانیسم‌های داخلی بدن به گرما نیاز دارند، هنگامی که با یک موج سرمایی برخورد می‌شود، علامت‌هایی ارسال می‌گردد تا جریان خون در سطح خارجی و لایه‌های سطحی بافت پوست محدود گردد و از این طریق هدر رفت گرما از طریق تشعشع و همرفت گرمایی، کاهش یابد. این ضعیف شدن و کم شدن گردش خون پاسخ به این سوال است که چرا انگشتان، پنجه پا و دماغ، اغلب اولین جاهایی هستند که احساس سرما می‌کنند.

اگر جا و پناهگاهی برای گرم کردن پیدا نگردد بدن سازوکار لرزش را برای تولید گرما، آغاز می‌کند. آنچه ما در لرزش احساس می‌کنیم ارتعاش غیرارادی ماهیچه‌ها است که منجر به تولید گرما می‌شود. اگر بدن دچار سوءتغذیه، استرس، خستگی و اضطراب و درد باشد این سازوکار لرزش بسیار سریع‌تر صورت می‌گیرد.

با این وجود هر دوی این سازوکارها فقط برای یک دوره کوتاه مدت قادر به محافظت از ما هستند. بدن نمی‌تواند برای مدت طولانی مانع از رسیدن خون کافی به بخش‌های بیرونی خود گردد و یا این‌که به لرزش بی‌پایان ادامه دهد. این‌ها علامت‌هایی هستند که شما را برای یافتن پناهگاه و گرم شدن هدایت می‌کند. اگر این کار انجام نگیرد نتیجه آن سرمازدگی و پایین آمدن دما و در نهایت مرگ است.

سازگاری با سرما

هرچند بررسی‌ها نشان می‌دهند که هوای به شدت گرم بالاترین ریسک را از نظر مرگ نابهنگام دارد، ولی میانگین کلی مرگ‌ومیر در روزهای زمستانی ۱۵ درصد بیشتر از روزهای تابستان است[۳].

با وجود این صدمات سرما بر روی بشر بسیار متغیر است. سرما می‌تواند به طور مستقیم، از طریق پایین آوردن دما (هیپوترمی) یا به صورت غیرمستقیم از طریق بیماری و امراضی مثل آنفلونزا و عفونت ریه سبب مرگ شود؛ همچنین در فصل سرما حوادثی مثل ریزش‌ها، منواکسید کربن سمی و آتش‌سوزی خانه‌ها هم افزایش می‌یابد[٤].

به صورت منطقی می‌بایست هرچه آب و هوا سردتر باشد ریسک مرگ‌ومیرها و بیماری مرتبط با هوای سرد نیز بیشتر گردد، ولی ضرورتاً این مسئله رخ نمی‌دهد. در این ارتباط چیزی که اهمیت دارد، شرایط زندگی و تجربه قبلی است. در یک مطالعه تطبیقی از نرخ و مرگ‌ومیر زمستانه در ۱۳ شهر ایالات‌متحده که دارای آب و هوای متفاوت هستند، مشخص گردید در مواقعی که هوای سرد به مناطق گرم جنوبی وارد

می‌شود، میزان مرگ‌ومیر به مراتب بیشتر از مناطق شمالی است که عادت به سرما دارند[۵]. برای مثال محققین در شهر مینیاپولیس در مینی‌سوتا دریافتند که حتی در هنگامی که دما تا ۴۰°C- یا ۴۰° F افت می‌کند هم مرگ‌ومیر اضافه‌ای ایجاد نمی‌گردد درحالی‌که در آتلانتا در جورجیا هنگامی که دما به حول‌وحوش ۰°C/ °F ۳۲ می‌رسد درصد مرگ‌ومیر افزایش می‌یابد[۶].

توانایی ما در سازگاری سریع با افت ناگهانی دما هر چند که بهترین دفاع است، ولی مشخص‌شده است که بحرانی‌ترین شرایط برای بسیاری از بیماری‌ها و مرگ‌ومیرها با ورود اولین تازیانه‌های سرمای فصل، ظاهر می‌شوند. هرچه دما برای مدت طولانی‌تری پایین باقی می‌ماند سازگاری اقلیمی ما با آب و هوا نیز بیشتر می‌گردد. برخی از افراد نیروهای مسلح، ماجراجویان مدرن، ورزشکاران حرفه‌ای از شیوه‌های جدیدی برای تطبیق اقلیمی خود استفاده می‌کنند که همین امر موجب برتری‌شان می‌شود. معمولاً آنها خودشان را در شرایط دمایی معادل با مکان مسافرتشان قرار می‌دهند تا سازوکارهای هم‌سازی با اقلیم در آنها قدرتمند گردد. برای مثال کسی که ۹ روز قبل از مسافرت به قطب شمال هر روز با آب دمای°C ۱۵ استحمام کنند نسبت به مردان دیگر که این کار را انجام نداده‌اند علائم کمتری از سرماخوردگی بروز می‌دهند[۷].

به بیان دیگر توانایی ما در سازگاری با سوزهای زمستانه در شرایطی که مدارس، خانه و ادارات را در این ایام بیش از حد گرم می‌کنیم، کاهش می‌یابد. درحالی‌که گرمای داخلی (به همراه بهداشت بهتری) تا حدودی منجر به نرخ‌های پایین‌تر مرگ‌ومیرهای ناشی از اختلالات تنفسی در زمستان شده است ولی این مسئله در میزان مرگ‌ومیرهای ناشی از حوادث قلبی و عروقی تغییر قابل‌توجهی ایجاد نکرده است[۸]. ساختمان گرم به این معنی نیز است که در صورت خروج از آن ساختمان، هوای سرد صدمات، شوک و فشار بیشتری برای قلب ایجاد می‌کند. در وسط زمستان تفاوت بین

دمـای داخلـی و دمـای بیرونـی مـی‌توانـد بـین ۱۵°C–۱۰ باشـد. تحـت ایـن شـرایط سازوکارهای سازگاری ممکن است ناکافی باشـند و دسـتگاه تنفسـی ممکـن اسـت بـه هنگام استنشاق هوای سرد و خشک دچار تشنج و اسپاسم گردد و سیستم ایمنی ممکن است به خوبی عمل نکند و منجر به بیماری گردد.

بیماری قلبی

هواشناسان زیستی بیان می‌کنند که فصول در هر دو نیمکره شـمالی[۹] و جنـوبی[۱۰] در افزایش شیوع بیماری قلبی و عروقی و مرگ‌ومیر نقش دارد[۱۱].

در طول زمستان مشورت ما با پزشک در ارتباط با دردهـای قلبـی و عروقـی بیشـتر می‌شود[۱۲]. تعداد حوادث قلبی از قبیل آنژین یا حملات قلبی، در طول زمستان و پـاییز اوج می‌گیرند[۱۳] و بیماری‌های گردش خون نیز در اواسـط زمسـتان (ژانویـه و فوریـه) اوج می‌گیرند[۱٤]. نـرخ مـرگ‌ومیـر ناگهـانی و صـدمات آنهـا در ایـن مواقـع بـه طـور شگفت‌آوری افزایش می‌یابد[۱۵]. برخـی برآوردهـا نشـان مـی‌دهنـد کـه ایـن مقـدار از مرگ‌ومیر در زمستان حداقل **۳۵** درصد بیشتر از تابستان است.

این افزایش ناشی از تغییرات دما[۱٦]، کاهش طول روز[۱۷] و سایر عوامـل مـرتبط بـا هوا است که منجر به تغییر ساختار خون ما می‌شوند[۱۸]. علاوه بر تأثیر هر یـک از ایـن عوامل، ریسک حمله قلبی در هوای سرد به دلیل واکنش‌های تنظیم حرارتی ما، افـزایش می‌یابد.

هنگامی که هوا سرد است قلب برای نگهـداری دمـای نرمـال بـدن رنـج و سـختی زیادتری را متحمل می‌شود. انقباض و تنگ شدن عروق خـونی بـرای کمـک بـه عقـب کشیدن خون از پوست بدن، فشارخون را بالا می‌برد و این می‌تواند فشار غیرعـادی بـر قلب وارد سازد. تحت این شرایط، تغییرات در یک قلب بیمار دارای ریسک بـالاتری از

یک قلب سالم است و شگرف این‌که که درست ۲٤ ساعت پس از افت دما، شیوع بیماری قلبی و عروقی به طرز چشمگیری افزایش می‌یابد.

یک مطالعه بین سال‌های ۱۹۹٦-۱۹۸٦ که در بریتانیا انجام‌شده نشان می‌دهد که ٤۰-۳۰ هزار نفر از مردم در هر سال دچار مرگ زودهنگام ناشی از سرما می‌شوند[۱۹]؛ این رقم چندین برابر بیشتر از ارقام مرگ‌ومیرهای ناشی از گرما است. درست است که زمستان‌ها در شمال اروپا می‌تواند بعضی وقت‌ها سخت و طاقت‌فرسا باشد اما این افت دما در هر کجایی که زندگی نمایید بر شما تأثیر خواهد گذاشت. در نگو[1] اسرائیل (فلسطین اشغالی)؛ جایی‌که دمای تابستان اغلب بیشتر از ۳۰°c و دمای زمستان به ندرت به زیر ۱۰ °c افت می‌کند، نرخ مرگ‌ومیر ناشی از بیماری قلبی و عروقی در وسط زمستان ۵۰ درصد بیشتر از وسط تابستان است[۲۰].

در جنوب کالیفرنیا، جایی که تغییرات دمایی تابستان و زمستان نسبتاً ناچیز است، نرخ مرگ‌ومیر ناشی از بیماری قلبی و عروقی در دسامبر و ژانویه ۳۳ درصد بالاتر از ژوئن تا سپتامبر است[۲۱].

سکته مغزی

هرچند داده‌های مربوط به خطرات سکته مغزی کمتر مشخص هستند و تمام مطالعات در این ارتباط باهم هماهنگی ندارند[۲۲] ولی باز سکته‌های مغزی در هوای سرد خیلی رایج‌تر می‌باشند[۲۳]. سه نوع اصلی از سکته مغزی وجود دارد. سکته مغزی ایسکمیک[2]، معمول‌ترین نوع از سکته‌های مغزی و مسئول ۸۰ درصد از کل سکته‌های مغزی است و علت آن لخته شدن یا مسدود شدن شریان هدایت خون به مغز است. خون‌ریزی داخلی مغز[3] که در اثر پارگی ناگهانی یکی از شریان‌های درونی مغز رخ

[1] Negev
[2] Ischaemic stroke
[3] intracerebral haemorrhage

می‌دهد. تحت این شرایط خون به درون مغز منتشر می‌شود و ساختار مغز را تحت فشار قرار می‌دهد. خون‌ریزی زیر عنکبوتیه[1] نیز ناشی از پارگی ناگهانی یکی از شریان‌ها است، ولی با خون‌ریزی داخلی مغز تفاوت دارد. در این حالت محل پارگی بیش از آن‌که داخل مغز را از خون پر کند منجر به پر شدن فضاهای احاطه‌کننده مغز از خون می‌شود.

سکته مغزی ایسکمیک و خون‌ریزی داخلی مغز دو نوع سکته مغزی هستند که اغلب در هوای زمستانی بروز می‌یابند. یک مطالعه در روسیه نشان داده است که ریسک سکته مغزی ایسکمیک در روزهای سرد ۳۲ درصد بیشتر از روزهای گرم‌تر است[۲٤].

در فنلاند حوادث سکته مغزی ایسکمیک در زمستان ۱۲ درصد بیشتر از تابستان است و ریسک آن نیز برای مردان بیشتر است. در خون‌ریزی‌های داخل مغز این ریسک تا حدود ۳۳ درصد افزایش می‌یابد و ریسک آن هم برای زنان بیشتر می‌گردد[۲۵].

این یافته‌ها با نتایج چندین مطالعه دیگر نیز سازگاری دارند[۲٦]. به عنوان مثال یک مطالعه در ژاپن افزایش چشمگیر انواع سکته‌های مغزی در زمستان (به استثنای خون‌ریزی زیر عنکبوتیه) را نشان می‌دهد[۲۷]. مطالعه دیگر در ایتالیا به این نتیجه رسیده است که فراوانی همه انواع سکته‌های مغزی در طول زمستان بیشتر می‌شود با این تفاوت که نرخ خون‌ریزی‌های داخل مغز در مواردی در پاییز بیشتر است[۲۸].

شواهدی وجود دارد که نشان می‌دهد فقط هوای سرد نیست که سکته‌های مغزی را افزایش می‌دهد، بلکه روزهای کوتاه‌تر و مقادیر نسبتاً پایین رطوبت مرتبط با هوای زمستانه نیز در آن نقش دارند[۲۹]. با این وجود مطالعه‌ای در اسرائیل نشان می‌دهد که میانگین روزانه سکته‌های مغزی در روزهای داغ دو برابر بیشتر از روزهای نسبتاً سرد است[۳۰]. این بدان معناست که دماهای حدی چه سرد و چه گرم در نهایت، یک عامل مهم و بحرانی محسوب می‌شوند.

[1] subarachnoid haemorrhage

تنش وارد بر بدن به‌وسیله هوای سرد

دلایل زیستی نشان‌دهنده‌ی افزایش حوادث قلبی و عروقی در طول زمستان، چندان واضح و آشکار نیستند؛ اما چندین سازوکار برای آن مطرح شده است. عفونت‌های مزمن (به عنوان مثال عفونت با کلامیدیا پنومونیه و یا عفونت با هلیکوباکترپیلوری)، خطر ابتلا به سکته مغزی را افزایش می‌دهد[۳۱] هر چند شواهد برای این افزایش قطعی نیست. به همین ترتیب، تغییرات فصلی هوا، آلودگی هوا، در معرض نور خورشید بودن، آنفلونزا و رژیم غذایی ممکن است نقش مهمی را ایفا کند؛ اما نقش دگرگونی دما هنوز هم بیش‌ترین احتمال را دارد[۳۲].

هوای زمستان می‌تواند موجب افزایش سطح هورمون محرک تیروئید، ستیمولاتینگ و کورتیزون و اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین گردد. این سه هورمون تا حدودی به وسیله هیپوتالاموس کنترل می‌گردند. هیپوتالاموس مرکزی برای تنظیم حرارت بدن است و سوخت و ساز اساسی بدن را افزایش می‌دهد. به همان نسبتی که سوخت و ساز افزایش می‌یابد، بدن برای تولید گرما از غذا، فعالیت خود را افزایش می‌دهد.

در هوای سرد سازوکار مشابهی (انقباض عروق خونی) که به تعادل دمای مرکزی بدن کمک می‌کند نیز منجر به افزایش فشارخون می‌گردد[۳۳]. تغییرات معمولی فصلی در فشارخون به این معنی است که در زمستان ۱۰-۲ mmHg بیشتر از تابستان است[۳٤].

این تغییرات در فشارخون ممکن است از دیگر پدیده‌های زمستانی، نظیر فیبریلاسیون دهلیزی یا ضربان قلب نامنظم نیز تأثیر پذیرد. فیبریلاسیون دهلیزی یکی از شایع‌ترین علت‌های سکته مغزی و حملات قلبی است. رخداد فیبریلاسیون دهلیزی در زمستان در کشورهای سردسیر مثل اسکاتلند[۳۵] و دانمارک[۳٦] و همچنین در مناطق نسبتاً معتدل مانند یونان بالاست[۳۷]. بر اساس داده‌های به دست آمده از پذیرش بیمارستان‌های اسکاتلند، آمار مربوط به فیبریلاسیون دهلیزی در افراد سالخورده ۸٤ تا

۷۵ ساله، در زمستان ۲۵ درصد بالاتر از هر فصل دیگر است. این مقدار برای افراد ۸۵ ساله یا پیرتر تقریباً ٤٠ درصد بیشتر است.

همچنین مشخص‌شده است که تغییرپذیری ضربان قلب در زمستان کاهش می‌یابد[۳۸]. تغییرپذیری ضربان قلب، بالا و پایین رفتن طبیعی ضربان قلب در واکنش به تنفس، فشارخون، هورمون و احساسات و عواطف است. برای مثال ضربان در یک قلب سالم همزمان با دم باید افزایش و همزمان با بازدم کاهش پیدا نماید. تغییرپذیری ضربان قلب را به عنوان شاخص سلامت عمومی در نظر می‌گیرند. وقتی که تغییرپذیری ضربان قلب کمتر از معمول باشد تا حدودی نشان می‌دهد که فرد از پاسخ به فشارهای داخلی و بیرونی ناتوان است. کم شدن تغییرپذیری ضربان قلب اغلب در افراد مبتلا به بیماری عروق، حمله قلبی، نارسایی احتقانی قلب، فشارخون بالا و آریتمی و همچنین در حضور عفونت‌های فرصت‌طلب مانند تبخال، سرماخوردگی و آنفلونزا دیده می‌شود.

غلیظ شدن خون در زمستان

خون شما در زمستان واقعاً غلیظ می‌شود. دلیل آن افزایش عامل لختگی است که به عنوان فیبرینوژن شناخته‌شده است[۳۹]. فیبرینوژن خون در ٦ ماه سرد سال در مقایسه با ماه‌های تابستان ممکن است ۲۳ درصد بیشتر باشد که باعث می‌گردد[٤٠] خون خیلی چسبناک و غلیظ گردد. این مقدار به اندازه‌ای هست که ریسک حملات قلبی و سکته مغزی را در زمستان افزایش دهد[٤١]. در طول این زمان افراد مسن نوسانات سطح فیبرینوژن را بسیار بیشتر از جوان‌ترها احساس می‌کنند[٤٢].

سطح فیبرنوژن به التهابات شدید ما پاسخ می‌دهد و تعدادی معتقدند که حتی عفونت‌های کوچک تنفسی در طول زمستان نیز ممکن است به عنوان میانجی بین تغییرات دما و افزایش سطح فیبرنوژن باشند.

دیگر ترکیبات خون نیز دچار تغییر می‌شود. واکنش معمول فیزیولوژیکی به هوای سرد همچنین شامل کاهش حجم خون (در نتیجه کاهش انتقال اکسیژن) می‌شود[٤٣] و تغییر سریع در ترکیبات خون نیز سبب افزایش کلسترول (خطرات تصلب شرائین را بالا می‌برد) می‌شود[٤٤].

افزایش سطح کلسترول خون در زمستان به خوبی در اسناد نیم‌قرن گذشته به اثبات رسیده است[٤٥] و دیگر جای شک و تردید ندارد. با این وجود رابطه بین کلسترول بیشتر در این موقع از سال هنوز به خوبی مشخص نشده است.

نقش تغییر فصول در مواردی به سادگی قابل‌تشخیص است. به خصوص در مناطقی که تغییرات هوا از فصلی به فصل دیگر زیاد است مثل فنلاند، کلسترول خون در تغییر فصلی تا حدود ۱۰۰mg/dl نوسان دارد[٤٦] (سطح معمول کلسترول در حدود mg/dl ۱۱۰ است؛ بنابراین این افزایش می‌تواند مقدار کلسترول یک شخص را تا ۲ برابر افزایش دهد). مشخص‌شده است که این حداکثرهای زمستانه برای مردان بیشتر از زنان بوده[٤٧] و همچنین تخمین زده‌شده که این تنوع فصلی عامل افزایش سطح کلسترول حدود ۳۰ درصد افرادی است که در فصل زمستان در مقایسه با تابستان سطح کلسترول بالاتری دارند[٤٨].

به‌طور واضح در سطح کلسترول بالا حملات قلبی و سکته مغزی ریسک بالایی دارند. لازم به تذکر است که اندازه‌گیری کلی سطح کلسترول گمراه کننده است؛ چرا که دو نوع کلسترول وجود دارد: کلسترول بد (لیپوپروتئین با چگالی پایین[1]) و کلسترول خوب (لیپوپروتئین با چگالی بالا[2]). سطوح نسبی هر یک از آنها نقش زیادی در ریسک بیماری قلبی و عروقی دارد. علی‌رغم آن به نظر می‌رسد افزایش سطح کلسترول در زمستان برای ایجاد یک عامل خطر در برخی افراد کافی باشد.

[1] LDL (low density lipoprotein)
[2] HDL (high density lipoprotein)

شگفت‌آور این‌که این تنوع فصلی کلسترول در دستورالعمل‌های راهبردی مدیریت سلامت لحاظ نشده است و حتی آنها در اطلاعات ارائه‌شده به بیماران هم ذکر نمی‌شوند[۴۹]. با نادیده گرفتن تفاوت‌های زمستانی و تابستانی سطح کلسترول علاوه بر ایجاد مزاحمت برای افراد، هزینه‌های درمانی غیرضروری نیز به آنها تحمیل می‌گردد؛ به ویژه در نسخه‌های اخیر که چک کردن منظم کلسترول را تجویز می‌کنند. برای افراد سالم که به اشتباه تشخیص سطح کلسترول بالا برای آنها داده شده است ممکن است برنامه چک آپ (دیده بانی) سالیانه که تصویری از افت و خیزهای طبیعی سطح کلسترول را نشان می‌دهد، قبل از معالجه با دارو مفید باشد.

تأثیرات رژیم غذایی

این ایده جذاب که تفاوت فصلی در رژیم غذایی تا حدود زیادی از تغییرات فصلی سطح کلسترول ناشی می‌شود هنوز به خوبی مورد مطالعه قرار نگرفته است. با این وجود در یک مطالعه گسترده در حدود ۱۰/۵ درصد از تغییرات فصلی رژیم غذایی را به افزایش سطوح کلسترول در زمستان نسبت داده‌اند[۵۰].

شواهدی وجود دارد که یک گرم اسید آسکوربیک در روز می‌تواند افزایش زمستانه کلسترول خون را از بین ببرد و یا کاهش دهد[۵۱] و این موضوع این مسئله را مطرح می‌کند که تغییرات فصلی سطح کلسترول ممکن است مربوط به تغییر در میزان جذب ویتامین C در خوردنی‌های فصل زمستان باشد. با این وجود ممکن است آن‌چه که از رژیم غذایی زمستانی حذف می‌شود مهم‌تر از آنچه باشد که در آن موجود است.

رژیم‌های غذایی ممکن است به طریق دیگر هم مؤثر باشند. مدارک جدید از دانشگاه کالیفرنیا در اروین اشاره بر این دارد که نیازهای غذایی ما تا حدود زیادی توسط وراثت تعیین می‌شود. طبق نظر داگلاس والاس (ژن شناس یا نسل شناس) و همکارش، اسید دزوکسی ریبونوکلئیک (DNA) موجود در میتوکندری‌ها مسئول

سازگاری انسان با آب و هوای متفاوت است[۵۲]. میتوکندری، نیروگاه سلول بشر است که برای تولید انرژی، به بدن دستور خوردن را می‌دهد.

با در نظر گرفتن اختلافات آب و هوایی، محققان به این نتیجه رسیده‌اند که مردم در آب و هوای گرم‌تر به دلیل این‌که بیشتر انرژی را برای انجام کار استفاده می‌کنند تا تولید گرما، میتوکندری بسیار کارآمدتری دارند؛ اما مردم آب و هوای سردتر بیشتر انرژی به دست آمده از طریق غذا را برای تولید گرما ذخیره می‌کنند.

این واکنش‌های سازگاری ممکن است برای مردمانی که بومی آب و هوای خاصی هستند و به آن عادت کرده‌اند و مجبور به مهاجرت به جای دیگر می‌شوند، چندان سودمند نباشد. به‌طور مثال مردمانی که در نواحی حاره‌ای و نواحی استوایی زندگی می‌کنند به‌طور ارثی به رژیم مملو از کربوهیدرات در سبزی‌ها، میوه، غلات و... نیاز دارند. این غذاها نوعی از سوخت را در بدن ایجاد می‌کند که سازگاری بیشتری با سبک زندگی فعال در نواحی گرم و مرطوب جهان دارد. سیستم‌های آنها به سادگی قابل‌تغییر به فرایندها یا شرایطی که نیاز به کمیت‌های بزرگ از پروتئین و چربی حیوانی دارند، نیست. برعکس، مردمانی که در آب و هوای سرد و سخت شمالی هستند به‌طور ژنتیکی و برای زنده ماندن مایل به استفاده از سبک غذایی گیاه‌خواری نیستند. بدن آنها عادت به سوخت و سازهای سریع دارد، بنابراین برای محافظت از خود نیاز به غذاهای سنگین دارند. مردم اینوییت[1] که در شرایط آب و هوای بومی خود زندگی می‌کنند برای مثال می‌توانند به سادگی مقادیر زیادی از پروتئین‌ها و چربی‌ها یا انواع دیگری از غذاها را که برای مردم حوزه مدیترانه غیرقابل‌تحمل است، هضم کنند. در هر صورت مهاجرت از آب و هوای بومی در نهایت موجب افزایش وزن مادام‌العمر یا میزبانی دیگر بیماری‌های مربوطه می‌شود.

[1] Inuit (بومیان ساکن قطب شمال)

این قبیل شواهد، سؤالات بیشتری را در ذهن تداعی می‌کند؛ برای مثال کدام آب و هوا بهترین شرایط را برای افراد فاقد ویژگی ژنتیکی مشخص- مخلوطی از انواع مختلف- دارد؟ از لحاظ هوا و سلامتی چگونه می‌توان این مسئله را تشریح کرد که چرا یک هوای سرد و ناگهانی در آب و هوای معتدل سبب تأثیرات مخرب بر سلامتی می‌گردد؟ تحت چه شرایط محیطی‌ای ممکن است سلول‌ها نتوانند به سادگی و به سرعت سازوکار تولید گرمای خود را تعدیل کنند؟

فعالیت‌های فیزیکی

برای بسیاری از ما هوای سرد به معنی افت فعالیت‌های فیزیکی است. مطالعه‌ای درباره فعالیت‌های اوقات فراغت در اسکاتلند از میان ۱۶۰۰۰ مرد و زن نشان داد که در تابستان ۳۲ درصد آنها حداقل ۲۰ دقیقه و برای سه مرتبه یا بیشتر در هفته ورزش می‌کنند، درحالی‌که در زمستان تعداد افراد فقط به ۲۳ درصد می‌رسد[۵۳].

هنگامی که پژوهشگران در درمانگاه مایو در روچستر، مینه‌سوتا، به بررسی تغییرات فصلی فعالیت‌های بدنی در ٦٥ زن سالم یائسه پرداختند، دریافتند که فعالیت فیزیکی آنها در ماه اوت به اوج خود می‌رسد درحالی‌که در اوایل فوریه تا حدود ۲۱ درصد کاهش می‌یابد[٥٤].

چگونگی ارتباط کاهش فعالیت‌های فیزیکی و افزایش فصلی در بیماری‌های قلبی و سکته مغزی به خوبی مورد مطالعه قرار نگرفته است. با این حال شواهدی که وجود دارد حاکی از آن است که سطح کلسترول در فصل زمستان بدون در نظر گرفتن سن، جنس، شاخص توده بدن، میزان فعالیت و نوع خوراک، افزایش می‌یابد[٥٥].

در زمستان دلایل خوبی برای تنبلی و بی‌تحرک بودن وجود دارد. نشستن در کنار شومینه در زمستان سرد یکی از بهترین سرگرمی‌ها است، اما این کار همچنین ممکن است دلیل آن هم باشد که چرا ما در این موقع از سال مستعد آنفلونزا و سرماخوردگی

هستیم. تحقیقات زیادی بر تأثیر فعالیت‌های ورزشی ملایم و منظم در افزایش عملکرد ایمنی[٥٦] و کاهش حساسیت به سرماخوردگی، تاکید دارند[٥٧].

با این وجود ورزش نیز همانند هر چیز دیگری جنبه منفی هم دارد. درحالی‌که ورزش‌های ملایم و منظم بسیار خوب و مناسب هستند، ورزش‌های سنگین و ناگهانی که به صورت نامنظم و یک مرتبه انجام می‌شوند، می‌توانند مضر باشند و ایمنی بدن را برای چند ساعت پایین آورند و یک دوره‌ای از آسیب‌پذیری را مهیا کنند به‌طوری که ریسک عفونت‌های تنفسی فوقانی افزایش یابد[٥٨]. جالب توجه است که اکثر سربازانی که از شیوع آنفلونزای خوکی در زمستان سال ۱۹۷٦ به شدت آسیب دیدند، آنهایی بودند که تازه دوره سنگین و طاقت‌فرسای آموزشی را شروع کرده بودند[٥٩].

اختلال عاطفی فصلی

هنگامی که مفهوم سستی و کسالت زمستان برای اولین بار در دهه ۱۹۸۰ مطرح گردید با شک و تردید مورد بحث قرار گرفت، ولی امروزه به صورت یک واقعیت کلی پذیرفته شده است. این وضعیت که به صورت علمی اختلال عاطفی فصلی خوانده می‌شود شرایطی است که به وسیله رکود و رخوت پاییز و زمستان ایجاد می‌شود و با فرا رسیدن سرزندگی و جوش و خروش بهار و تابستان به پایان می‌رسد. در طی رکود زمستانی کسانی که از اختلال عاطفی فصلی رنج می‌برند، علائم مشخصی را از درد و ناتوانی، طلب کربوهیدرات بیشتر[٦٠]، پرخوری[٦١]، بالا رفتن وزن، پرخوابی و احساس پریشانی شدید نشان می‌دهند.

کسانی که از اختلال عاطفی فصلی رنج می‌برند دچار افزایش غیرعادی میزان ملاتونین – هورمونی که سیکل خواب و بیداری را تنظیم می‌کند– می‌شوند. بیش‌ترین میزان تولید ملاتونین در شب یا موقع تاریکی است و در کسانی که به اختلال عاطفی فصلی دچار هستند روزهای کوتاه‌تر و شب‌های درازتر زمستان می‌تواند انگیزه خواب

را به شدت بالا ببرد و میل ارتباط با دیگران را کاهش دهد[٦٢]. تولید ملاتونین عموماً با افزایش سن کاهش می‌یابد اما در افراد سالخورده‌ای که تجربه تغییرات فصلی شدید یا اختلال عاطفی فصلی دارند، شرایط ممکن است بدتر باشد[٦٣]. اختلال عاطفی فصلی در مناطق شمالی، جایی که ساعت روشنایی به طور معمول کوتاه‌تر است، خیلی رایج و معنی‌دارتر است[٦٤]. در واقع هر چه محل زندگی شما به قطب شمال نزدیک‌تر باشد این وضعیت هم رایج‌تر می‌گردد.

جابه‌جایی به عرض‌های جنوب، می‌تواند به رفع این مشکل کمک نماید. مشخص‌شده است که نورهای مصنوعی نیز به معکوس شدن علائم اختلال عاطفی فصلی، از جمله ولع مصرف کربوهیدرات‌ها[٦٥] کمک می‌کند و همچنین برای کم کردن علائم اختلال عاطفی فصلی، قرارگرفتن در معرض روشنایی در اوایل صبح تأثیر بیشتری نسبت به اواخر روز دارد[٦٦].

اختلال عاطفی فصلی بدون شک در زمستان بیشتر می‌شود؛ اما شواهد جدید اشاره بر این دارد که ممکن است درباره اختلال عاطفی فصلی بسیار بیش از آن چیزی که همه ما در زمستان تجربه می‌کنیم، بزرگ‌نمایی شده باشد. مطالعات نشان می‌دهد که افزایش وزن و میل زیاد به مصرف کربوهیدرات‌ها در پاییز و زمستان در میان اکثر مردم رایج است[٦٧]؛ بنابراین این تغییرات، ریشه در رفتار و خُلق و خو دارد[٦٨].

شاید حتی علائم اختلال عاطفی فصلی نوعی دفاع و حفاظت اولیه باشد. در پیشینه‌ی غارنشینی ما وضعیت نیمه خواب بودن در شرایطی که غذای کافی در اطرافمان وجود نداشته است می‌تواند یک راه مفیدی برای پایان رساندن زمستان باشد. حتی شاید بی‌حالی طبیعی ما به ویژه در فصل زمستان برای شارژ مجدد انرژی باتری‌های ما که در بهار و تابستان بسیار از آنها استفاده می‌شود، ضروری باشد.

اختلالات عاطفی و اسکیزوفرنی

آیا اسکیزوفرنی از طریق مادرانی ایجاد می‌گردد که از نور آفتاب در طول بارداری محروم می‌شوند؟ این سؤالی است که چندین دهه مورد منازعه بوده است. بچه‌هایی که بین ماه‌های فوریه و آوریل متولد می‌شوند احتمال ابتلای آنها به اسکیزوفرنی ۱۰ درصد بیشتر از آن‌هایی است که در ماه‌های دیگر از سال متولد می‌شوند؛ البته این فقط یکی از علت‌های اسکیزوفرنی است. ژنتیک و محیط هم در این بیماری نقش دارند. با این وجود از بین تمامی عوامل موثر در ایجاد اسکیزوفرنی، حتی در مقایسه با ژنتیک، فصل تولد ریسک بالاتری را به خود اختصاص داده است.

تنها شهر محل تولد دارای ریسک بالاتری از تولد در بهار است. این نیز به خاطر تأثیر نسبی شهر بر روی سبک زندگی داخلی ساکنین شهر است.

یکی از عملکردهای اشعه فرابنفش، تبدیل مولکول کلسترول بر روی پوست به ویتامین D است. میزان ویتامین D در زمستان، در شهرها و در سیاه‌پوست‌های مهاجر به اقالیم شمالی کم است و تمام این‌ها از عوامل افزایش ریسک تولدهای اسکیزوفرنی هستند.

در نیمکره‌ی جنوبی تابش فرابنفش حدود ۱۵ درصد بیشتر از نیمکره‌ی شمالی است و این همان چیزی است که دانشمندان به عنوان دلیل نرخ بالاتر اسکیزوفرنی در اروپا و آمریکا مطرح می‌کنند.

هنوز نقشی را که ممکن است ویتامین D در توسعه و تکامل مغز بازی کند به خوبی آشکار نشده، ولی آنچه را که آزمایش‌ها نشان می‌دهند بر این اشاره دارد که به احتمال قوی برای ساخت‌وساز مغز و توسعه بافت‌های آن ضروری است.

همچنین این نظریه هم مطرح شده است که آن دسته از مادرانی که در طول بارداری دچار عفونت‌هایی مثل آنفلونزا می‌شوند بچه‌هایشان احتمالاً شبیه به بچه‌هایی می‌گردند که اسکیزوفرنی توسعه‌یافته دارند. با این حال، شواهد به دست آمده از استرالیا نشان می‌دهد که کمبود نور UV می‌تواند عامل کلیدی باشد. دکتر جان مکگرات[1] از مرکز تحقیقات

[1] John McGrath

اسکیزوفرنی کوئینزلند دریافت که در کوئینزلند، هر سه تا چهار سال، تولد نوزادان مبتلا به اسکیزوفرنی به اوج خود می‌رسد[۶۹].

این پدیده با شیوع آنفلونزای بزرگ منطبق نیست، بلکه وقوع آن همزمانی خاصی با پدیده اقلیمی النینو دارد که با سیستم هوایی خود ابرناکی شدید و در نتیجه ضعف اشعه فرابنفش را به بار می‌آورد.

بیماری‌های تنفسی

زمستان معمولاً به عنوان فصل سرما و آنفلونزا نامیده می‌شود. بروز سرماخوردگی از اواخر اوت یا اوایل سپتامبر شروع می‌شود و به آرامی به مدت چند هفته افزایش می‌یابد و تا مارس یا آوریل باقی می‌ماند و سپس کاهش می‌یابد؛ اما هرچند سرماخوردگی بیشتر در فصل زمستان اتفاق می‌افتد، ولی لزوماً به این معنی نیست که به محض مواجه شدن با سرما حتماً به سرماخوردگی مبتلا می‌شوید. در عوض، عطسه، گلودرد، خارش و آبریزش بینی که هر کسی آنها را به عنوان اولین نشانه‌های سرماخوردگی می‌شناسد، از شرایط هوا به طور غیر مستقیم تأثیر می‌پذیرند.

بیش از ۲۰۰ ویروس مختلف به عنوان عوامل نشانه‌های سرماخوردگی شناخته‌شده است. تخمین زده می‌شود که رینوویروس‌ها باعث ۳۰ تا ۳۵ درصد از سرماخوردگی بزرگسالان هستند، اگر چه آنها به ندرت منجر به بیماری‌های جدی می‌شوند. این ویروس‌ها بیش‌ترین فعالیت خود را در اوایل پاییز، بهار و تابستان دارند. بیش از ۱۱۰ نوع از انواع رینوویروس‌ها شناسایی‌شده است که دمای ۳۳ درجه سانتی‌گراد – دمای مخاط بینی انسان– بهترین شرایط تکثیر را برای آنها مهیا می‌کند.

اعتقاد بر این است که کرونوویروس‌ها[1] (همان ویروسی که مسئول «اپیدمی سارس» اخیر بود)، علت درصد زیادی از سرماخوردگی بزرگسالان هستند. کرونوویروس‌ها

1 Coronaviruses

سرماخوردگی‌ها را عمدتاً در زمستان و اوایل بهار تحریک می‌کنند. با این حال، درک ما از کرونوویروس‌ها و چگونگی ارتباط آنها با بروز سرماخوردگی و آنفلونزا ناقص است، زیرا بر خلاف رینوویروس‌ها، کشت آنها در آزمایشگاه دشوار است.

در حدود ۱۰ تا ۱۵ درصد از سرماخوردگی بزرگسالان، ناشی از ویروس‌هایی است که اکثر ما هرگز نام آنها را نشنیده‌ایم و به طور معمول مسئول ایجاد بیماری‌های شدیدتر دیگری نیز هستند. برخی از این ویروس‌ها عبارت‌اند از: آدنو ویروس‌ها، کوکساکای ویروس‌ها، اکوویروس‌ها، ارتومایکسو ویروس‌ها (از جمله ویروس‌های آنفلونزای A و B)، پارامایکسو ویروس‌ها (از جمله چندین ویروس پاراآنفلونزا)، ویروس سن‌سشیال تنفسی و انتروویروس‌ها. ویروس‌های دیگر که به عنوان عامل ۳۰ تا ۵۰ در صد از سرماخوردگی بزرگسالان فرض می‌شوند، هنوز هم ناشناس هستند.

ابتلا به سرماخوردگی

هوا و آب و هوا می‌تواند عامل به وجود آورنده یا از بین برنده آنفلونزای فصلی باشد. اندکی پس از اولین یخبندان، عوامل اولیه ایجاد آنفلونزا توسعه می‌یابند. شواهد خوبی وجود دارد که شیوع آنفلونزا در سرما و شرایط هوایی خیلی سرد به طور جدی افزایش می‌یابد. در زمستان سال ۱۹۹۷–۱۹۹۶ در بریتانیا (یک زمستان خیلی سرد) آمار و ارقام نشان می‌دهند که ۴۹۰۰۰ مرگ اضافه اتفاق افتاده است. خیلی از مرگ‌های اضافی، ناشی از آنفلونزایی است که اوج آن در دسامبر و ژانویه و همزمان با سردترین دماها است[۷۰].

سرماخوردگی یا آنفلونزا یک رخداد اتفاقی نیست. ممکن است محیط کار، زندگی یا مکان‌هایی که اوقات فراغت خود را می‌گذرانیم دارای تهویه ضعیفی باشند و یا بعضی اوقات در محیط‌های شلوغ و پرازدحامی که موجب تقویت ویروس‌های بیماری زا می‌شوند، قرار بگیریم. شستن دست‌ها، گرفتن جلوی دهان به هنگام عطسه یا سرفه

و نرفتن به سر کار یا مدرسه، همه راه‌های مهمی در جلوگیری از پخش و شیوع سرماخوردگی هستند؛ اما اگر فقط در معرض بودن عامل ابتلا به سرماخوردگی بود هر کدام از ما به محض در معرض بودن باید مریض می‌شدیم. بسیاری از مردم در یک اتاق در معرض ویروس مشابه‌ای قرار می‌گیرند، ولی فقط تعدادی از آنها دچار آلودگی می‌شوند. در این ارتباط آنچه که به عنوان عامل کلیدی مطرح می‌شود، حساسیت و آسیب‌پذیری است نه صرفاً در معرض قرارگرفتن. حساسیت نیز تحت تأثیر چیزهای زیادی می‌باشد.

افرادی که بیماری یا نارسایی‌های قلبی، آسم مزمن، بیماری کلیوی یا دیابت و یا کسانی که دارو (به عنوان مثال، استروئیدها) مصرف می‌کنند، البته بیشتر مستعد ابتلا به سرماخوردگی و آنفلونزا هستند. افراد سیگاری نیز بیشتر مستعد ابتلا به عفونت تنفسی فوقانی هستند[۷۱].

چیزهای دیگر هم حساسیت ما را در برابر عفونت‌های ویروسی تحت تأثیر قرار می‌دهد. هوای زمستانی ذاتاً استرس‌زا است و استرس توانایی تغییر عملکرد سیستم ایمنی بدن و در نتیجه ایجاد و تشدید بیماری‌های عفونی را دارد[۷۲]. امروزه شواهد محکمی به دست آمده که نشان می‌دهد بزرگ‌ترین عامل ابتلا به سرماخوردگی در افراد سالم استرس است.

استرس؛ جسمی، عاطفی، روانی و یا روحی می‌تواند ایمنی طبیعی ما را پایین بیاورد[۷۳] و به طور موثر شانس ابتلا به سرماخوردگی ما را تا دو برابر افزایش دهد[۷٤]؛ همچنین فقدان حمایت اجتماعی و تعاملات انسانی نیز تأثیرگذار هستند[۷۵]. افسردگی نیز که در ماه‌های زمستان رایج است به طور قوی با ابتلای به سرماخوردگی ارتباط دارد[۷٦].

مشکلات تنفسی

درحالی‌که واکنش‌های تب یونجه در زمستان کاهش می‌یابد، هوای سردتر می‌تواند سطوح دیگر انواع هاگ‌ها از قبیل کپک‌ها را بالا ببرد. مطالعات بسیاری از سراسر جهان نشان داده‌اند که رطوبت خانه می‌تواند مشکلات تنفسی و دیگر واکنش‌های آلرژیک را افزایش دهد[۷۷]. این مسئله برای بزرگسالان[۷۸] و کودکان[۷۹] به یک میزان است. مه، شبنم و ژاله به خصوص در طی روزهایی که دما پایین است و هوا نیز نسبتاً آرام (بدون باد) است می‌تواند مقدار ذرات جامد، مانند دود و خروجی‌های صنعتی و همچنین قارچ‌ها و هاگ‌های کپک در هوا را افزایش دهد و این همان چیزی است که به عنوان علت آلرژی در فصل زمستان مطرح شده است[۸۰].

آسم ناشی از ورزش[1] یک مثال خوب دیگر از ارتباط مشکلات تنفسی با زمستان است. این مشکل به ویژه در بچه‌ها و افراد جوان صادق است و اغلب در اثر ورزش‌های سخت در هوای خشک و سرد به‌وجود می‌آید. آسم ناشی از ورزش ضرورتاً با واکنش آلرژی ارتباطی ندارد و نیاز نیست که حتماً مبتلا به آسم باشید تا این بیماری را بگیرید؛ هرچند بسیاری از بیماران آسمی این مشکل را دارند[۸۱]؛ همچنین نیازی نیست که حتماً ورزش کنید تا این نوع از واکنش تنفسی در هوای سرد را تجربه نمایید؛ هر فشار یا فعالیت غیرعادی می‌تواند موجب واکنش مشابه‌ای شود.

به نظر می‌رسد علت اولیه آسم ناشی از ورزش به استنشاق هوای بسیار سرد و خشک مربوط باشد که غشاء مخاطی دستگاه تنفسی فوقانی را خنک می‌کند و این ممکن است در نهایت باعث ناراحتی، واکنش‌های التهابی میکرو و ایجاد اسپاسم نایژه (برونکواسپاسم) گردد.

هنگامی که ما مشغول ورزش هوازی (ایروبیک) هستیم به طور ناگهانی حجم هوای ورودی که شش‌ها باید آن را گرم و مرطوب سازند افزایش پیدا می‌کند. مجاری تنفسی

[1] Exercise-induced asthma (EIA)

در افراد مستعد به آسم ناشی از ورزش، آنها را به سمت حساسیت‌های شدید متمایل می‌کنند و هم چنین ممکن است گیرنده‌های عصبی حرارتی آنها را نیز درگیر نماید[۸۲]. این بدان معنی است که بدن آنها در برابر سرد شدن و خشک شدن مسیرهای تنفسی در طول ورزش هوازی با انسداد ریوی- انقباض ماهیچه‌های نرم اطراف برونشیول‌ها (نایژه‌ها)- واکنش نشان می‌دهد.

این مسئله منجر به نشانه‌هایی از آسم ناشی (EIA) از ورزش از جمله؛ درد در قفسه سینه، خس‌خس کردن و کوتاه شدن زمان تنفس (تنگی نفس) می‌شود.

هنوز کاملاً آشکار نیست که چرا هوای سرد و خشک می‌تواند این اثرات را بر روی برخی از افراد داشته باشد؛ با این حال یک نظریه این است که عبور هوای کم رطوبت و خشک از گذرگاه تنفسی باعث آزادی ماست سل‌ها[1] (واسطه‌های التهابی) می‌شود و آنها نیز انقباض برونش (انسداد ریوی) را افزایش می‌دهند[۸۳].

اگر چه معمولاً آسم ناشی از ورزش (EIA) به عنوان یک واکنش آلرژی محسوب نمی‌شود، ولی افرادی هستند که اعتقاددارند در شرایط آلودگی، هوا و گرد و غبار می‌تواند به یک آلرژی تبدیل شود و نقش مهمی را در انسداد ریوی (انقباض برونشیول‌ها) ایفا کند[۸٤].

در افرادی که دستگاه قلبی و عروقی آنها از قبل ضعیف است انقباض برونش، تنگی نفس و احتمال سرفه‌های بیشتر، بار اضافی سنگینی را به قلب وارد می‌کند که در مواردی منجر به حملات قلبی و سکته مغزی می‌گردد.

[1] mast cells

اقلیم سرطان

به نظر می‌رسد سرطان دستگاه گوارش در اغلب موارد در اقالیم سردتر شایع‌تر است[۸۵]. همچنین در تشخیص ویروس پاپیلومای انسانی و سرطان گردن رحم (در واقع هر دو مربوط

به هم هستند) [۸۶] نوسانات فصلی وجود دارد. موارد شناسایی‌شده در ماه فوریه تقریباً دو برابر هر زمان دیگری از سال است[۸۷]. زمان اوج تشخیص موارد جدید ابتلا به سرطان دهانه رحم در ماه فوریه است. عامل آن شناخته‌شده نیست.

سرطان پروستات، سرطان پستان و سرطان روده بزرگ همگی در کمربند سرطان- در سراسر مناطق دارای اقالیم با ابرناکی بیشتر در امریکا- نیز بیشتر می‌باشند[۸۸]. میزان این قبیل سرطان‌ها در منطقه یاد شده ۲-۳ بار بیشتر از بروز سرطان در مناطق آفتابی‌تر است.

به طور همزمان، در یک مطالعه از نیوزلند مشخص گردید که زنان با سابقه سرطان پستان، یک ریتم غیرطبیعی ملاتونین را با یک افت غیرمعمول در فصل زمستان، تجربه کرده‌اند و همین مسئله در کسانی که سرطان پستان آنها در آن فصل تشخیص داده شده، شناسایی‌شده است[۸۹].

باز هم ممکن است این مشکل ناشی از کمبود ویتامین D باشد. اگر شما در اقالیم دائماً ابری یا زمستانی مانند زندگی می‌کنید، سطح پایین ویتامین D ممکن است تهدید واقعی برای سلامت شما محسوب شود. یکی از نقش‌های ویتامین D تنظیم، توسعه و تکثیر سلول‌ها[۹۰] است و آزمایش‌های آزمایشگاهی نشان داده‌اند که ویتامین D از تکثیر سلول‌های سرطانی پستان، روده بزرگ و پروستات جلوگیری می‌کند (برای اطلاعات بیشتر به فصل ٦ نگاه کنید).

پوست زمستانی

اولین تغییر در پوست شما در زمستان تغییر رنگ آن است. رنگ‌پریدگی زمستانه در نتیجه کشیده شدن خون از پوست است که برای حفظ تعادل گرمای داخلی بدن است.

هوای زمستانه همچنین طیف وسیعی از سایر اختلالات پوستی از جمله سرمازدگی و کهیر را به بار می‌آورد[۹۱].زنان به طور خاص مستعد ابتلا به سرمازدگی، تورم‌های دردناک، پچ یا تاول بر روی دست، پا، صورت و نواحی در معرض سرما هستند. با در معرض سرما قرار گرفتن احتمال بازگشت مکرر این مشکلات وجود دارد.

پوست انسان از چندین لایه سلول تشکیل شده است که به وسیله ایجاد یک روکش روغنی از کم شدن آب بدن جلوگیری می‌کند. زمانی که این چربی یا روغن بنا بر هر دلیلی از جمله شستشوی زیاد (وسواس مدرن با لایه‌برداری) یا هوای سرد و پر باد، کم شود پوست شروع به خشک شدن می‌کند. پوست یک سد و یک مانع است. این روکش روغنی برای حفاظت پوست از چیزهای مضر بیرونی و همچنین حفاظت از چیزهای مفید داخلی طراحی شده است. هنگامی که پوست شروع به شکاف و ترک خوردن می‌کند به باکتری‌ها و میکرب‌ها اجازه می‌دهد تا از این سد محافظتی عبور نمایند. مشکل خشک شدن پوست در هر موقع از سال می‌تواند رخ دهد، ولی با این وجود هوای سرد از دو روش می‌تواند پوست شما را خشک کند: به طور مستقیم و به این دلیل که هوای سرد معمولاً رطوبت پایینی دارد و به طور غیرمستقیم؛ یعنی از طریق سیستم گرمایش داخلی. خشکی پوست معمولاً مشکلی است که اغلب در زمستان، وقتی که رطوبت محیط پایین‌تر است (به همین دلیل خارش زمستانه نامیده می‌شود) وخیم‌تر می‌شود.

در زمستان برای جلوگیری از این مشکل، تغییرات در نحوه رفتار و مراقبت از پوست از جمله، عدم شستشو با آب خیلی سرد یا خیلی گرم، استفاده از مرطوب‌کننده با کیفیت جذب بالا بر روی پوست یا استفاده از دستگاه‌های مرطوب‌کننده برای بازگرداندن رطوبت به خانه‌ها و اداره‌ها ضروری به نظر می‌رسد.

اگر چه ما فکر می‌کنیم تب‌خال‌ها (زخم‌های سرد که به وسیله ویروس هریس ایجاد می‌شود) یک پدیده زمستانی هستند–هرچند در زمستان‌ها و در زمان سرماخوردگی

شیوع زیادی می‌یابند- ولی این تاول زدن‌ها خیلی مضر، معمولاً در تابستان‌ها رایج اند به صورتی که قرار گرفتن در معرض خورشید می‌تواند به صورت نیرومندی ماشه آنها را بکشد.

هوای خشن؛ یخ و برف

طوفان‌های زمستانی می‌توانند برف، تگرگ، باران منجمد، مه و یخ را به ارمغان بیاورند. درحالی‌که برف، به طور خاص، می‌تواند منظره‌ای تازه و جدید از جهان ایجاد و حسی کودکانه از ترس و هیجان در بسیاری از ما تولید کند، ولی همچنین می‌تواند خطر فوق‌العاده‌ای برای سلامت ما داشته باشد. بارش برف از طریق سیستم‌های کم فشاری است که سرتاسر قاره را در عرض‌های میانه و بالا جاروب می‌کند. در برخی از مناطق، برف، یک آرام‌بخش اتفاقی است، ولی در برخی مناطق دیگر می‌تواند بخش جدایی‌ناپذیر زندگی و هر چیز دیگری از حمل‌ونقل تا مسکن و غذا باشد؛ البته بسته به زمان و جایی که برف می‌بارد.

یخ و برف خطر تصادفات را افزایش می‌دهد. در هوای سرد مهارت‌های دستی کاهش پیدا می‌کند. افرادی که با دست کار می‌کنند چه آنهایی که در خط مونتاژ هستند و چه کسانی که رانندگی می‌کنند، متوجه می‌شوند که مهارت‌های دستی‌شان در هوای سرد کاهش پیدا کرده است. لباس‌های زمستانه هم خطرناک هستند. دستکش‌ها باعث می‌شوند که کارهای ساده، سخت و دست پا گیر شوند. پالتو یا کاپشن‌های زمستانی سنگین و محدودکننده هستند و کلاه‌ها نیز میدان دید را کاهش می‌دهند. اینها و سایر مخاطرات زمستان می‌تواند موجب صدمات و فوت شوند.

روش‌های گرم کردن خانه‌ها در زمستان نیز مهم هستند. هر فرایندی از سوخت می‌تواند منواکسید کربن (CO) تولید کند. به طور معمول منواکسید کربن از سوخت‌های موتوری (اتومبیل‌ها، ماشین‌های چمن‌زنی و غیره) ساطع می‌شود اما

بخاری‌ها و چراغ‌های با احتراق ناقص، بخاری‌های هیزمی، بخاری و اجاق‌های گازی و شومینه‌ها نیز مقدار زیادی از CO تولید می‌کنند؛ بنابراین در زمستان درصد مرگ ناشی از منواکسید کربن سمی نیز افزایش پیدا می‌کند.

پس از استنشاق، CO مانع توزیع اکسیژن موجود در خون به تمامی بدن می‌شود. بسته به میزان استنشاق این علائم عبارت‌اند از: خستگی، سردرد، ضعف، گیجی، سردرگمی، حالت تهوع و سرگیجه. این علائم گاهی اوقات با آنفلونزا یا مسمومیت غذایی اشتباه گرفته می‌شود. کودکان، سالمندان و افراد مبتلا به بیماری‌های قلبی و تنفسی به خصوص در معرض خطر بالاتری از اثرات منواکسید کربن هستند. قرار گرفتن طولانی مدت در معرض کربن منواکسید منجر به بیماری‌های قلبی می‌شود و سطوح بسیار بالای آن، می‌تواند منجر به مرگ شود.

کاهش دمای بدن

در طول زمستان بدن تلاش زیادی برای ثابت نگه‌داشتن دمای خود انجام می‌دهد (دلیل دیگری که چرا زمستان خواب‌آلودگی و بی‌حالی بیشتری را به وجود می‌آورد) و افت دما باعث کاهش شدید در گرمای بدن می‌شود و این حالت در زمستان رایج‌تر است. به طور ساده شما زمانی به هیپوترمی (افت دما بدن) دچار می‌شود که میزان هدر رفت گرمای شما بیشتر از مقداری باشد که جایگزین آن می‌شود. هیپوترمی لزوماً با یخ و برف مرتبط نیست، بلکه یک دوره طولانی از هوای فوق‌العاده سرد است که باعث مرگ‌ومیرهای ناشی از افت دمای بدن می‌شود.

افت دما زمانی اتفاق می‌افتد که دمای داخلی بدن به زیر ۳۵°C افت می‌کند[۹۲]. برخی افراد از قبیل افراد سالخورده، تازه متولدشده، افراد الکلی، دیوانه و بیماران تحت درمان، آمادگی بیشتری برای افت دما دارند[۹۳]. علاوه بر این، سوءتغذیه و مسکن نامناسب منجر به افزایش بروز هیپوترمی است.

افراد مسن بیشتر در معرض خطر هستند، زیرا انقباض عروق و لرز که اقدامات اولیه بدن برای تطبیق با سرما هستند، در بسیاری از افراد مسن کمتر موثر واقع می‌شوند[۹٤]. علاوه بر این در بسیاری از افراد مسن تغییرات دمایی به خوبی تشخیص داده نمی‌شود و در نتیجه کمتر قادر به تطابق خود با تغییرات دما هستند[۹۵].

مشخص‌شده است که جنسیت و نژاد نیز در حساسیت به هیپوترمی تأثیر دارد. مردان غیر سفیدپوست مسن در معرض خطر بالایی هستند؛ درحالی‌که زنان سفیدپوست به نظر می‌رسد پایین‌ترین درصد خطر را دارند[۹٦]. زنان به طور کلی توانایی بهتر و بیشتری در نگهداری دمای مرکزی بدن در طول یک دوره سرد دارند[۹۷]. برخی از مطالعات نشان می‌دهند که بدن زنان به طور طبیعی حاوی مقدار بیشتری از چربی – هر چند که خیلی‌ها مخالف آن هستند– است[۹۸]. اگر چه زنان کمتر مستعد ابتلا به هیپوترمی هستند، ولی به نظر می‌رسد آنها بیشتر در معرض آسیب‌های محیطی سرما از قبیل سرمازدگی هستند[۹۹].

همانند هوای گرم حدی (فوق‌العاده گرم)، در هوای سرد و خشن (حدی) نیز تأخیر زمانی دو تا سه روزه‌ای از شروع هوای سرد تا افزایش سریع تعداد مرگ‌ومیر مربوط به هیپوترمی، وجود دارد[۱۰۰]. این نظر مطرح است که تغییرات شدید در دما باعث تشکیل یک چرخه می‌شود که در آن رشد بدن به تدریج ضعیف‌تر می‌گردد و توانایی آن برای حفظ تعادل در برابر فشار هوای بیرونی کم می‌شود.

الکل و زمستان را با هم ادغام نکنید

بسیاری از مردم بر این باورند که یک مستی کوچک در یک روز سرد زمستان کمک خواهد کرد تا از شر سرما دور شوند. در ابتدا این به نظر صحیح می‌رسید. نوشیدن الکل، گونه‌ها را گل می‌انداخت و باعث احساس گرمای بیشتری می‌شد و شاید حتی باعث تعریق

هم بشود. با این حال، این علائم موقتی و سطحی گرما باعث مخفی کردن واقعیت‌های دلسردکننده در مورد نوشیدن الکل در آب و هوای سرد می‌شود. مصرف الکل کاملاً سازوکار خود تنظیمی بدن در برابر سرما را از بین می‌برد. الکل از طریق گشاد کردن رگ‌های خونی باعث کاهش شدید دمای درون بدن می‌شود. این مسئله خون را به لایه‌ها و بافت سطحی پوست (بنابراین سبب قرمزی لپ‌ها می‌شود) می‌رساند. خون در این لایه‌های سطحی به سرعت سرد می‌شود و همچنان که در چرخه خون به بافت‌های عمیق‌تر بدن بر می‌گردد باعث می‌شود که دمای درون بدن به سرعت افت کند، این مسئله خطر ابتلا به هیپوترمی را افزایش می‌دهد.

سرمازدگی

چرا با این‌که افت دما در انسان همیشه با سرمازدگی همراه است و سرمازدگی هنوز برای شهروندان معمولی یک واقعیت محسوب می‌شود؛ ولی قله‌ی کوهستان‌های مرتفع معمولاً بدون صدمات سرمازدگی صعود می‌شود؟ و مانورهای نظامی در محیط‌های سرد نیز با کمترین صدمات سرمایی همراه است؟

صدمات سرمازدگی برای افراد بزرگ‌سال که سن بین ۳۰ تا ٤۹ سال دارند خیلی رایج‌تر است. همچنین مطالعات آشکار کرده است که ۹۰ درصد از کل سرمازدگی‌ها در ارتباط با دست و پا است. نقاط آسیب‌پذیر دیگر شامل گوش، دماغ، گونه‌ها و آلت تناسلی مردها است.

اخیراً نگرانی در ارتباط با سرمازدگی‌ها بیشتر شده است. افزایش مشارکت در فعالیت‌های بیرونی و ورزش در محیط‌های سرد، درصد صدمات سرمازدگی را بالا برده است[۱۰۱]. همچنین در غرب افزایش بی‌خانمانی نیز مزید علت شده است[۱۰۲].

مطالعات صورت گرفته در اطراف جهان نشان می‌دهد که چندین عامل خطر برای صدمات سرمازدگی وجود دارد[۱۰۳]. یک مطالعه ۱۲ ساله از صدمات سرمازدگی در شهر ٦۵۰۰۰۰ نفری ساسکاچوان در کانادا نشان داد که مصرف الکل ٤۹٪، خرابی

وسایل نقلیه موتوری ۱۹٪ و بیماری‌های روانی ۱۷٪ از صدمات سرمازدگی را به بار می‌آورند[۱۰٤].

مطالعات دیگری از نروژ، فنلاند و ایالات‌متحده سرمازدگی را به بی‌خانمانی، لباس نامناسب، سابقه آسیب قبلی از سرمازدگی، خستگی، زخم عفونی، آترواسکلروز، دیابت و سیگار کشیدن نسبت می‌دهند[۱۰۵]. استعمال دخانیات خسارت سرمازدگی را از طریقی متفاوت از مصرف الکل، تشدید می‌کند. استعمال دخانیات منجر به افزایش تنگ شدن عروق (انقباض عروق) می‌شود که باعث می‌گردد سرما جراحات پوستی را خیلی سریع‌تر ایجاد نماید[۱۰٦].

در مقابل، هم هوایی (سازگاری هوایی)، سلامت، ورزش، فشارخون نرمال و لباس مناسب می‌تواند به جلوگیری از سرمازدگی حتی در هوای خشن کمک نماید.

یک مشکل مرتبط با سرمازدگی بیماری رینود[1] است که بر جریان خون به انگشتان دست و پا، گوش‌ها، لب‌ها و بینی تأثیر می‌گذارد. به دلیل این‌که این پدیده به فصول یا مناطق با آب و هوای سرد محدود نمی‌شود، بیماری رینود کاملاً جدی است. در افراد مبتلا به رینود، حساسیت به سرما بیش از حد بزرگ و انقباض عروق خونی آن قدر شدید است که گاهی جریان خون به طور کامل به قسمت آسیب‌دیده قطع می‌شود و به صورت یخ زده و سیاه رها می‌گردد. اگر این شرایط برای مدت طولانی باقی بماند، مرگ بافتی (گانگرن) رخ می‌دهد؛ در نتیجه مهم است که افراد مبتلا به رینود در هوای سرد به خوبی پوشیده شوند.

[1] Raynaud’s disease

منابع و مأخذ فصل هفتم: سوزهای زمستانی

1- Gribbin, J and Gribbin, M, *Ice Age – How a Change of Climate MadeUs Human*, London: Penguin, 2001.
2- de Castro, JM, 'Seasonal rhythms of human nutrient intake and meal pattern', *Physiol Behav*, 1991, **50**, pp 243–8.
3- National Center for Health Statistics, 'Standardized micro-data tape transcripts', US Department of Health, Education and Welfare, 1978, DHEW Publication No. (PHS), pp 78–1213.
4- US Department of Commerce (NOAA), *Report of the Increase in Senior Citizen Fatalities Attributable to the Severe Cold During the Last Half of December 1983*, Unpublished, 1984.
5- Kalkstein, LS, 'The impact of winter weather on human mortality', in *Climate Impact Assessment*, United States Department of Commerce, December 1984.
6- Kalkstein, LS and Davis, RE, 'The development of a weather/mortality model for environmental impact assessment', *Proceedings of the 7th Conference of Biometeorology and Aerobiology*, 1985, pp 334–36.
7- Radomski, MW and Boutelier, C, 'Hormone response of normal and intermittent cold preadapted humans to continuous cold', *J Appl Physiol*, 1982, **53**, pp 610–16.
8- Keatinge, WR *et al*, 'Changes in seasonal mortalities with improvement in home heating in England and Wales from 1964 to 1984', Int J Biometeorol, 1989, **33**, pp 71–6.
9- Marchant, B *et al*, 'Circadian and seasonal factors in the pathogenesis of acute myocardial infarction – the influence of environmental temperature', *BMJ*, 1993, **69**, pp 385–7; Anderson, TW and le Riche, WH, 'Cold weather and myocardial infarction', *Lancet*, 1970, **1**, pp 291–6; McKee, CM, 'Deaths in winter in Northern Ireland: the role of low temperature', *Ulster Med J*, 1990, **59**, pp 17–22.
10- Douglas, AS *et al*, 'Seasonal, regional and secular variations of cardiovascular and cerebrovascular mortality in New Zealand', *Aust New Zeal J Med*, 1990, **20**, pp 669–76.
11- Scragg, R, 'Seasonality of cardiovascular disease mortality and the possible protective effect of ultra-violet radiation', *Int J Epidemiol*, 1981, **10**, pp 337–41; Behar, S, 'Out-of-hospital death in Israel – should we blame the weather?', *Isr Med Assoc J*, 2002, pp 56–57; Caplan, CE, 'The big chill: diseases exacerbated by exposure to cold', *Can Med Assoc J*, 1999, **160**, pp 88–9; Blindauer, KM *et al*, 'The 1996 New York blizzard: impact on non-injury emergency visits', *Am J Emerg Med*, 1999, **17**, pp 23–7.
12- Hajat, S and Haines, A, 'Associations of cold temperatures with GP consultations for respiratory and cardiovascular disease amongst the elderly in London', *Int J Epidemiol*, 2002, **31**, pp 825–830.
13- Leviton, R, 'How the weather affects your health', *East West*, 1989, **19**, pp 64–71; Smith, R, 'Doctors and climate change: action is needed because of the high probability of serious harm to
health', *BMJ*, 1994, **309**, pp 1384–6.

14- Smith, R, 1994, *op. cit.*; Blindauer, KM, 1996, *op. cit.*
15- Douglas, AS *et al*, 'Composition of seasonality of disease', *Scott Med J*, 1991, **36**, pp 76–82; Shinkawa, A *et al*, 'Seasonal variation in stroke incidence in Hisayama, Japan', *Stroke*, 1990, **21**, pp
1262–7.
16- McKee, CM, 'Deaths in winter in Northern Ireland: the role of low temperature', *Ulster Med J*, 1990, **59**, pp 17–22; Marchant, B *et al*, 'Circadian and seasonal factors in the pathogenesis of acute myocardial infarction – the influence of environmental temperature', *BMJ*, 1993, **69**, pp 385–387.
17- Capon, A *et al*, 'Seasonal variation of cerebral haemorrhage in 236 consecutive cases in Brussels', *Stroke*, 1992, **23**, pp 24–7.
18- Stout, RW and Crawford, V, 'Seasonal variations in fibrinogen concentrations among elderly people', *Lancet*, 1991, **338**, pp 9–13.
19- Aylin, P *et al*, 'Temperature, housing, deprivation and their relationship to excess winter mortality in Great Britain, 1986–1996', *Int J Epidemiol*, 2001, **30**, pp 1100–8.
20- Kloner, RA *et al*, 'When throughout the year is coronary death most likely to occur? A 12-year population-based analysis of more than 220,000 cases', *Circulation*, 1999, **100**, pp 1630–34.
21- Rothwell, PM *et al*, 'Is stroke incidence related to season or temperature? The Oxfordshire Community Stroke Project', *Lancet*, 1996, **347**, pp 934–6: Sobel, E *et al* 'Stroke in the Lehigh Valley, seasonal variation in incidence rates', *Stroke*, 1987, **18**, pp 38–42.
22- Pasqualetti, P *et al*, 'Epidemiological chronorisk of stroke', *Acta Neurologica Scand*, 1990, **81**, pp 71–4.
23- Feigin, VL *et al*, 'A population-based study of the associations of stroke occurrence with weather parameters in Siberia, Russia (1982–92)', *Eur J Neurol*, 2000, **7**, pp 171–8.
24- Jakovljevic, D *et al*, 'Seasonal variation in the occurrence of stroke in a Finnish adult population. The FINMONICA Stroke Register. Finnish monitoring trends and determinants in cardiovascular disease', *Stroke*, 1996, **27**, pp 1774–9.
25- Tsementzis, SA *et al*, 'Seasonal variation of cerebrovascular disease', *Acta Neurochir (Wien)*, 1991, **111**, pp 80–83; Biller, J *et al*, 'Seasonal variation of stroke: does it exist?' *Neuroepidemiol*, 1988, **7**, pp 89–98; Azevedo, E *et al*, 'Cold: a risk factor for stroke?' *J Neurol*, 1995, **242**, pp 217–21.
26- Green, MS *et al*, 'Excess winter mortality from ischaemic heart disease and stroke during colder and warmer years in Israel', *Eur J Pub Health*, 1994, **4**, pp 3–11.
27- Shinkawa, A *et al*, 1990, *op. cit.*
28- Ricci, S *et al*, 'Diurnal and seasonal variations in the occurrence of stroke: a community-based study', *Neuroepidemiol*, 1992, **11**, pp 59–64.
29- Capon, A *et al*, 'Seasonal variation of cerebral haemorrhage in 236 consecutive cases in Brussels', *Stroke*, 1992, **23**, pp 24–7; Tsementzis, SA *et al*, 'Seasonal variation of cerebrovascular diseases', *Acta Neurochirurgica*, 1991, **111**, pp 80–3.

30- Berginer, VM *et al*, 'Clustering of strokes in association with meteorologic factors in the Negev Desert of Israel: 1981–1983', *Stroke*, 1989, **20**, pp 65–69.
31- Lindsberg, PJ *et al*, 'Inflammation and infections as risk factors for ischemic stroke', *Stroke*, 2003, **34**, pp 2518–32.
32- Khaw, KT, 'Temperature and cardiovascular mortality', *Lancet*, 1995, **345**, pp 337–8.
33- Brennan, PJ *et al*, 'Seasonal variation in arterial blood pressure', *BMJ*, 1982, **285**, pp 919–23; Woodhouse, PR *et al*, 'Seasonal variation of blood pressure and its relationship to ambient temperature in an elderly population', *J Hypertens*, 1993, **11**, pp 1267–74; Izzo, JL *et al*, 'Hemodynamics of seasonal adaptation', *Am J Hyperten*, 1990, pp 405–7.
34- Brennan, PJ *et al*, 1982, *op. cit.*; Giaconi, S *et al*, 'Long-term reproducibility and evaluation of seasonal influences on blood pressure monitoring', *J Hypertens Suppl*, 1988, **6**, pp S64–6; Giaconi, S *et al*, 'Seasonal influences on blood pressure in high normal to mild hypertensive range', *Hypertension*, 1989, **14**, pp 22–7.
35- Stewart, S, Presentation given at the XXIV Congress of the European Society of Cardiology Annual meeting, 31 August –4 September 2002. Abstract no. P1091.
36- Frost, L *et al*, 'Seasonal variation in hospital discharge diagnosis of atrial fibrillation: a population-based study', *Epidemiol*, 2002, **13**, pp 211–5.
37- Spengos, K *et al*, 'Diurnal and seasonal variation of stroke incidence in patients with cardioembolic stroke due to atrial fibrillation', *Neuroepidemiol*, 2003, **22**, pp 204–10.
38- Kristal-Boneh, E *et al*, 'Summer–winter differences in 24 h variability of heart rate', *J Cardiovasc Risk*, 2000, **7**, pp 141–6.
39- Keatinge, WR *et al*, 'Increases in platelet and red cell counts, blood viscosity, and arterial pressure during mild surface cooling: factors in mortality from coronary and cerebral thrombosis in winter', *BMJ*, 1984, **289**, pp 1405–8; Pasqualetti, P *et al*, 'Epidemiological chronorisk of stroke', *Acta Neurologica Scandinavica*, 1990, **81**, pp 71–4.
40- Stout, RW at Crawford, V, 'Seasonal variations in fibrinogen concentrations among elderly people', *Lancet*, 1991, **338**, pp 9–13.
41- Meade, TW *et al*, 'Hemostatic function and cardiovascular death: early results of a prospective study', *Lancet*, 1980, **17**, pp 1050–3; Kannel, WB *et al*, 'Fibrinogen, cigarette smoking, and risk of cardiovascular disease insights from the Framingham Study', *Am Heart J*, 1987, **113**, pp 1006–10; Wilhelmsen, L *et al*, 'Fibrinogen as a risk factor for stroke and myocardial infarction', *N Engl J Med*, 1984, **311**, pp 501–5.
42- Woodhouse, PR *et al*, 'Seasonal variations of plasma fibrinogen and factor VII activity in the elderly: winter infections and death from cardiovascular disease', *Lancet*, 1994, **343**, pp 435–39; Stout, RW and Crawford, V, 1991, *op. cit.*
43- Garvey, L, 'The body barometer', *Health*, 1987, **19**, pp 80–5.
44- Stout RW *et al*, 'Seasonal changes in haemostatic factors in young and elderly subjects', *Age Aging*, 1996, **25**, pp 256–9.

45- Råstam, L *et al*, 'Seasonal variation in plasma cholesterol: implications for screening and referral', *Am J Prev Med*, 1992, **8**, pp 360–66; Woodhouse, PR *et al*, 'Seasonal variation of serum lipids in an elderly population', *Age Aging*, 1993, **22**, pp 273–8; Ockene, IS *et al*, 'Seasonal variation of cholesterol levels', presented at the 3rd International Conference on Preventive Cardiology, Oslo, Norway, June 1993; Van Gent, CM *et al*, 'High-density lipoprotein cholesterol, monthly variation and association with cardiovascular risk factors in 1000 forty-year-old Dutch citizens', *Clinica Chimica Acta*, 1978, **88**, pp 155–62; Gordon, DJ *et al*, 'Cyclic seasonal variation in plasma lipid and lipoprotein levels: the Lipid Research Clinics Coronary Primary Prevention Trial placebo group', *J Clin Epidemiol*, 1988, **4 1**, pp 679–89; Thomas, CB *et al*, 'Observations on seasonal variations in total serum cholesterol level among healthy young prisoners', 1961, **54**, pp 413–30; Fyfe T *et al*, 'Seasonal variation in serum lipids, and incidence and mortality of ischaemic heart disease', *J Atheroscler Res*, 1968, **8**, pp 591–96; Thelle, DS *et al*, 'The Tromsø Heart Study: Methods and main results of the cross-sectional study', *Acta Med Scand*, 1976, **200**, pp 107–18; Gordon, DJ, 'Cyclic seasonal variation in plasma lipid and lipoprotein levels: the Lipid Research Clinics Coronary Primary Prevention Trial Placebo Group', *J Clin Epidemiol*, 1988, **41**, pp 679–89; Buxtorf, JC *et al*, 'Seasonal variations of serum lipids and apoproteins', *Ann Nutr Metab*, 1988, **32**, pp 68–74; Cucu, F *et al*, 'Seasonal variations of serum cholesterol detected in the Bucharest Multifactorial Prevention Trial of Coronary Heart Disease – Ten years follow-up (1971–1982)', *Medecine Interne*, 1991, **29**, pp 15–21. 46- Keys, A *et al*, 'Serum-cholesterol studies in Finland', *Lancet*, 1958, **2**, pp 175–8.

47- Råstam, L *et al*, 'Seasonal variation in plasma cholesterol: Implications for screening and referral', *Am J Prev Med*, 1992, **8**, pp 360–66.

48- Gordon, DJ *et al*, 'Seasonal cholesterol cycles: the Lipid Research Clinics Coronary Primary Prevention Trial placebo group', 1987, **76**, pp 1224–31.

49- National Cholesterol Education Program, 'Report of the Expert Panel on detection, evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults', NIH Publication No. 88–2925, 1988, Expert Panel on detection evaluation and treatment of high blood cholesterol in adults; 'Summary of the second report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) expert panel on detection, evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults (Adult Treatment Panel II)', *JAMA*, 1993, **269**, pp 3015–23.

50- Gordon, DJ *et al*, 'Cyclic seasonal variation in plasma lipid and lipoprotein levels: the Lipid Research Clinics Coronary Primary Prevention Trial Placebo Group', *J Clin Epidemiol*, 1988, **41**, pp 679–89.

51- Dobson, HM *et al*, 'The effect of ascorbic acid on the seasonal variation in serum cholesterol levels', *Scott Med J*, 1984, **29**, pp 176–82.

52- Mishmar, D *et al*, 'Natural selection shaped regional mtDNA variation in humans', *Proc Natl Acad Sci*, 2003, **100**, pp 171–76.

53- Uitenbroek, DG, 'Seasonal variation in leisure time physical activity', *Med Sci Sports Exerc*, 1992, **25**, pp 755–60.

54- Bergstralh, EJ *et al*, 'Effect of season on physical activity score, back extensor muscle strength, and lumbar bone mineral density', *J Bone Min Res*, 1990, **5**, pp 371–7.
55- Bluher, M *et al*, 'Influence of dietary intake and physical activity on annual rhythm of human blood cholesterol concentrations', *Chronobiol Int*, 2001, **18**, pp 541–57; Manttari, M *et al*, 'Seasonal variation in high-density lipoprotein cholesterol', *Atherosclerosis*, 1993, **100**, pp 257–65.
56- Gueldner, SH *et al*, 'Long-term exercise patterns and immune function in healthy older women. A report of preliminary findings', *Mech Ageing Dev*, 1997, **93**, pp 215–22.
57- Peters-Futre, EM, 'Vitamin C, neutrophil function, and upper respiratory tract infection risk in distance runners: the missing link', *Exerc Immunol Rev*, 1997, **3**, pp 32–52; Brenner, IK *et al*, 'Infection in athletes', *Sports Med*, 1994, **17**, pp 86–107.
58- Nieman, DC, 'Exercise, infection, and immunity', *Int J Sports Med*, 1994, **15** (Suppl 3), pp S131–41.
59- Gaydos, JC *et al*, 'Swine influenza A at Fort Dix, New Jersey (January–February 1976). II, Transmission and morbidity in units with cases', *J Infect Dis*, 1977, **136** (Suppl), pp S363–8.
60- Spoont, MR *et al*, 'Dimensional measurement of seasonal variation in mood and behavior', *Psych Res*, 1991, **39**, pp 269–84.
61- Kräuchi, K and Wirz-Justice, A, 'The four seasons: food intake frequency in seasonal affective disorder in the course of a year', *Psychiatry Res*, 1988, **25**, pp 323–38.
62- Stump, B, 'Under the weather?', *Men's Health*, 1999, **14**, pp 124–41; Leviton, R, 1989, *op. cit.*
63- Sack, RL *et al*, 'Human melatonin production decreases with age', *J Pineal Res*, 1986, **3**, pp 379–88.
64- Rosen, LN *et al*, 'Prevalence of seasonal affective disorder at four latitudes', *Psychiatry Res*, 1990, **31**, pp 131–44.
65- Rosenthal, NE *et al*, 'Psychobiological effects of carbohydrate- and protein-rich meals in patients with seasonal affective disorder and normal controls', *Biol Psychiatry*, 1989, **25**, pp 1029–40.
66- Lewy, AJ *et al*, 'Morning vs evening light treatment of patients with winter depression', *Arch Gen Psychiatry*, 1998, **55** (10), pp 890–6.
67- de Castro, JM, 'Seasonal rhythms of human nutrient intake and meal pattern', *Physiol Behav*, 1991, **50**, pp 243–8.
68- Spoont, MR *et al,* 1991, *op. cit.*
69- McGrath, J, 'Hypothesis: is low prenatal vitamin D a risk-modify ing factor for schizophrenia?' *Schizophrenia Res*, 1999, **40**, pp 173–177; Welham, J *et al*, 'Climate, geography and the search for candidate non-genetic risk factors for schizophrenia', *Int J Mental Health*, 2000, **29**, pp 79–100; de Messias, E *et al*, 'Schizophrenia and season of birth in a tropical region, relationship to rainfall', *Schizophrenia Res*, 2001, **48**, p 227; McGrath, J *et al*, 'The impact of low prenatal

vitamin D on brain development: using an animal model to examine the vitamin D hypothesis of schizophrenia', *Schizophr Res*, 2001, **49**, p 48.
70- Hajat, S *et al*, 'Association of air pollution with daily GP consultations for asthma and other lower respiratory conditions in London', *Thorax*, 1999, **54**, pp 597–605.
71- Cohen, S *et al*, 'Smoking, alcohol consumption, and susceptibility to the common cold', *Am J Public Health*, 1993, **83**, pp 1277–83.
72- Klein, TW, 'Stress and infections', *J Fla Med Assoc*, 1993, **80**, pp 409–11; Drummond, PD and Hewson-Bower, B 'Increased psychosocial stress and decreased mucosal immunity in children with recurrent upper respiratory tract infections', *J Psychosom Res*, 1997, **43**, pp 271–8.
73- Cohen, S *et al*, 'Types of stressors that increase susceptibility to the common cold in healthy adults', *Health Psychol*, 1998, **17**, pp 214–23.
74- Cohen, S *et al*, 'Psychological stress and susceptibility to the common cold', *N Engl J Med*, 1991, **325**, pp 606–12.
75- Cohen, S *et al*, 'Social ties and susceptibility to the common cold', *JAMA*, 1997, **277**, pp 1940–4.
76- Takkouche, B *et al*, 'A cohort study of stress and the common cold', *Epidemiol*, 2001, **12**, pp 345–9.
77- Kilpeläinen, M *et al*, 'Home dampness, current allergic diseases, and respiratory infections among young adults', *Thorax*, 2001, **56**, pp 462–67.
78- Brunekreef, B, 'Damp housing and adult respiratory symptoms', *Allergy*, 1992, **47**, pp 498–502; Dales, RE *et al*, 'Adverse health effects among adults exposed to home dampness and molds', *Am Rev Respir Dis*, 1991, **143**, pp 505–9.
79- Ronmark, E *et al*, 'Asthma, type-1 allergy and related conditions in 7- and 8-year-old children in northern Sweden: prevalence rates and risk factor pattern', *Respir Med*, 1998, **92**, pp 316–24; Andriessen, JW *et al*, 'Home dampness and respiratory health status in European children', *Clin Exp*
Allergy, 1998, **28**, pp 1191–200.
80- Cariñanos, P *et al*, 'Meteorological phenomena affecting the presence of solid particle suspended in the air during winter', *Int J Biometeorol*, 2000, **1**, pp 6–10.
81- Mellion, MB and Kobayashi, RH, 'Exercise-induced asthma', *Am Fam Physician*, 1992, **45**, pp 2671–7.
82- Spector, SL, 'Update on exercise-induced asthma', *Ann Allergy*, 1993, **71**, pp 571–7.
83- Brusasco, V and Crimi, E, 'Allergy and sports: exercise-induced asthma', *Int J Sports Med*, 1994, **15** (Suppl 3), pp S184–6; Eggleston, PA, 'Pathophysiology of exercise-induced asthma', *Med Sci Sports Exerc*, 1986, **18**, pp 318–21.
84- Pierson, WE *et al*, 'Implications of air pollution effects on athletic performance', *Med Sci Sports Exerc*, 1986, **18**, pp 322–7; Pierson, WE *et al*, 'Air pollutants, bronchial hyperreactivity, and exercise', *J Allergy Clin Immunol*, 1984, **73**, pp 717–21.
85- Garvey, L, 1987, *op. cit.*

86- Rietveld, WJ *et al*, 'Seasonal fluctuations in the cervical smear rates for (pre) malignant changes and for infections', *Diagnostic Cytopathology*, 1997, **17**, pp 452–5.
87- Hermida, RC and Ayala, DE, 'Reproducible and predictable yearly pattern in the incidence of uterine cervical cancer', *Chronobiol Int*, 1996, **13**, pp 305–16.
88- Grant, WB, 'An estimate of premature cancer mortality in the US due to inadequate doses of solar ultraviolet-B radiation, Cancer'**,** 2002, **94**, pp 1867–75.
89- Mason, BH and Holdaway, IM, 'The seasonal variation in breast cancer detection: its significance and possible mechanisms', *J Royal Soc N Zeal*, 1994, **24**, pp 439–49.
90- Angwafo, FF, 'Migration and prostate cancer; an international perspective', *J Natl Med Assoc*, 1998, **90** (11 suppl), pp SL20–3.
91- Page, EH and Shear, NH, 'Temperature-dependent skin disorders', *J Am Acad Dermatol*, 1988, **18**, pp 1003–19.
92- Centers for Disease Control 'Exposure-related hypothermia deaths – District of Columbia 1972–1982', *Morb Mortal Wkly Rep*, December 1982, pp 31–50.
93- Fitzgerald, FT and Jessop, C, 'Accidental hypothermia: a report of 22 cases and review of the literature', *Adv Intern Med*, 1982, **27**, pp 127–150; Lewin, S *et al*, 'Infections in hypothermia inpatients' *Arch Intern Med*, 1981, **141**, pp 920–25; Bristow, GR *et al*, 'Resuscitation from cardiopulmonary arrest during accidental hypothermia due to exhaustion and exposure', *Can Med Assoc J*, 1977, **117**, pp 247–8; Hudson, LD and Conn, RD, 'Accidental hypothermia: associated diagnoses and prognosis in a common problem', *JAMA*, 1974, **227**, pp 37–40.
94- Collins, RJ *et al*, 'Accidental hypothermia and impaired temperature homeostasis in the elderly', *BMJ*, 1977, **1**, pp 353–6; Collins, RJ *et al*, 'Shivering thermogenesis and vasomotor responses with convective cooling in the elderly', *J Physiol*, 1981, **320**, p 76; Wagner, JA *et al*, 'Age and temperature
regulation of humans in neutral and cold environments', *J Appl Physiol*, 1974, **37**, pp 562–5.
95- Collins, KJ *et al*, 'Urban hypothermia: preferred temperature and thermal perception in old age', *BMJ*, 1981, **282**, pp 175–7.
96- Rango, NR, 'Exposure-related hypothermia mortality in the United States, 1970–1979', *Am J Publ Health*, 1984, **74**, pp 1159–60; Centers for Disease Control, 1982, *op. cit.*
97- Cunningham, DJ *et al*, 'Comparative thermoregulatory responses of resting men and women', *Journal of Applied Physiology*, 1978, **45**, pp 908–15; Hardy, JD and DuBois, EF, 'Differences between men and women in their response to heat and cold', *Proc Natl Acad Sci*, 1940, **26**, pp 389–398; Graham, TE, 'Alcohol ingestion and sex differences on the thermal responses to mild exercise in a cold environment', *Human Biol*, 1983, **5 5**, pp 463–476; Wyndham, CH *et al*, 'Physiological reactions to cold of Caucasion females', *J Appl Physiol*, 1964, **19**, pp 877–80.
98- Bernstein, LM *et al*, 'Body composition as related to heat regulation in women', *J Appl Physiol*, 1956, **9**, pp 241–56; Gallow, D *et al*, 'Comparative thermoregulatory

responses to acute cold in women of Asian and European descent', *Human Biol*, 1984, **56**, pp 19–34; Veicsteinas, A *et al*, 'Superficial shell insulation in resting and exercising men in water', *J Appl Physiol*, 1982, **52**, pp 1557–64.
99- Graham, TE and Lougheed, MD, 'Thermal responses to exercise in the cold: influence of sex difference and alcohol', *Human Biol*, 1985, **57**, pp 687–98.
100- Kalkstein, 1984, *op. cit.*
101- Foray, J, 'Mountain frostbite: current trends in prognosis and treatment (from results concerning 1261 cases)', *Int J Sports Med*, 1992, **13** (Suppl 1), pp S193–6.
102- Pulla, RJ *et al*, 'Frostbite: an overview with case presentations', *J Foot Ankle Surg*, 1994, **33**, pp 53–63; Antti-Poika, I, 'Severe frostbite of the upper extremities – a psychosocial problem mostly associated with alcohol abuse', *Scand J Soc Med*, 1990, **18**, pp 59–61.
103- Rosen, L *et al,* 'Local cold injuries sustained during military service in the Norwegian Army', *Arctic Med Res*, 1991, **50**, pp 159–65; Hermann, G *et al* 'The problem of frostbite in civilian medical practice', *Surg Clin North Am*, 1963, **43**, pp 519–36; Ervasti, E, 'Frostbites of the extremities and their sequelae', *Acta Chir Scand Suppl*, 1962, **299**, pp 1–69.
104- Valnicek, SM *et al*, 'Frostbite in the prairies: a 12–year review', *Plast Reconstr Surg*, 1993, **92**, pp 633–41.
105- Bracker, MD, 'Environmental and thermal injury', *Clin Sports Med*, 1992, **11**, pp 419–36; Christenson, C and Stewart, C, 'Frostbite', *Am Fam Physician*, 1984, **30**, pp 111–22; Boswick, JA *et al*, 'The epidemiology of cold injuries', *Surg Gynecol Obstet*, 1979, **149**, pp 326–32; Kyosola, K, 'Clinical experiences in the management of cold injuries: a study of 110 cases', *J Trauma*, 1974, **14**, pp 32–6.
106- McCauley, RL *et al*, 'Frostbite and other cold-induced injuries', in Auerbach, PS (ed), *Wilderness Medicine*, 3rd edn, St Louis, Mosby, 1995.

فصل هشتم: محیط‌های مصنوعی

با دقت در پیشرفت‌های بشری در می‌یابیم که در هر برهه از تاریخ به موفقیت‌هایی دست‌یافته‌ایم و با پیشرفت‌های تکنولوژیکی، کیفیت زندگی بشر بالا رفته است. با این وجود یکی از بزرگ‌ترین تحولات زندگی بشر – از زندگی در فضای بی‌سرپناه و بدون سقف تا زندگی در زیر سرپناه‌ها – نیز نتوانسته است آن طور که توقع می‌رفت سلامتی و زندگی ما را بهبود ببخشد. امروزه اغلب انسان‌ها ۸۰ تا ۹۰ درصد از وقت خود را در مکان‌های بسته و داخلی می‌گذرانند. مرحله گذار از موجودات بیرونی و تبدیل شدن به موجودات درونی (داخل سرپناه زی) در زمان نسبتاً کوتاهی طی شد و منفعت‌ها و ضررهایی را به ارمغان آورد.

زندگی در داخل سرپناه می‌تواند بسیار راحت‌تر باشد، خصوصاً زمانی که هوای بیرون خیلی سرد و یا خیلی گرم است. در منزل محیط زندگی اطرافمان بیشتر تحت کنترل ماست؛ مخصوصاً ما این توانمندی را داریم تا با استفاده از فناوری پیشرفته؛ دما، رطوبت، روشنایی و جریان هوا را، در محیط زندگی خود با توجه به سلیقه‌ی فردی خودمان تنظیم کنیم. از دهه ۱۹۷۰ و مواجه‌شدن با بحران نفت، با جدیت روی این موضوع کار شد که ساختمان‌هایی با کارآمدی بیشتر در زمینه‌ی حفظ انرژی ساخته شود؛ مثلاً شیشه‌های دوجداره و پنجره‌های نفوذناپذیر (مهر و موم شده و مسدود شده) را جایگزین قبلی‌ها کردیم و این نشان می‌دهد که ساختمان‌ها در گذشته عمدتاً به

راحتی و آسایش ساختمان های مدرن امروزی طرح ریزی نشده بودند. همین‌طور امروزه برای حفظ دمای داخلی ساختمان‌ها و اطمینان از وضعیت آسایش انسان، در داخل ساختمان‌ها از یک رشته الیاف و عایق‌های حرارتی استفاده می‌کنیم.

در واقع محیط داخلی ساختمان هایمان مبین تلاش متهورانه‌ی ما در زمینه ساختن محیط طبیعی بهتر یعنی برخورداری از نوعی آب و هوای یکنواخت است به گونه‌ای که یک محیط کاملاً پیش‌بینی‌شده داشته باشیم که ناپایداری‌ها و کم و زیادشدن محیط طبیعی به طور کامل از آن حذف شده باشد.

در شرایط مساعد، محیط داخلی پایدار و متعادل می‌تواند در افزایش بازدهی و بهره‌وری انسان موثر باشد. از طرفی زندگی در محیط های داخلی به این معنی نیز است که دسترسی کمتری به نیازمندی‌های سلامتمان مثل هوای تازه و پرتوهای خورشید، داریم. از طرف دیگر شاید این سبک زندگی کم تحرک، تماس با مواد سمی که سلامتی را به خطر می‌اندازد نیز بیشتر نماید.

ساختمان ها محیط زیست پیچیده‌ای هستند. آنها به همان خوبی که حرارت و هوا را به دام می‌اندازند، می‌توانند یک رشته از آلاینده‌های تولیدشده داخلی را هم محبوس کنند به عنوان مثال:

- ترکیبات فرار آلی؛ گازهای مخدر اعصاب، شامل بنزن- استیرن- تتراکلرواتیلن و پارادی کلرو بنزن‌ها منتشرشده از مواد ساختمانی، لوازم منزل، کاغذدیواری‌ها و رنگ و نقاشی‌ها و خوشبوکننده‌های هوا- عطرها- پلاستیک‌ها و روکش‌های پلاستیکی (روکش‌های روی کامپیوترهای خانگی)، دستگاه‌های کپی و ماشین‌های ساده.
- محصولات حاصل از احتراق؛ مواد حاصل از سوزاندن از قبیل دود سیگار، واحدهای حرارتی (بخاری)، تشعشع خروجی از واحدهای حرارتی، حتی

متابولیسم بدن انسان و تنفس (فرایند احتراق یا سوخت و ساز فرایندی است که گرما و گازهایی از قبیل CO_2 تولید کند).

- گرد و غبارهای تنفس پذیر و ذرات بسیار ریز؛ شامل فلزات سنگین، آزبست و فایبرگلاس‌ها.
- بایو آئروسل‌ها؛ آلاینده‌های زنده و غیر زنده از قبیل میکرب‌ها (باکتری‌ها، کپک‌ها، قارچ‌ها) و کُرک حیوانات و گرد و غبارهای آلرژی زا.
- تشعشعات؛ انرژی‌های ساطع‌شده از تجهیزات الکتریکی و یا گاز رادون که به طور طبیعی تولید می‌شود.

بهایی که ما برای دست‌یابی به آب و هوای یکنواخت داخلی می‌پردازیم خیلی بالاست و اغلب با سطوح مختلفی از ناامنی حاصل از هر یک از آن آلاینده‌ها همراه است. اثرات این آلاینده‌ها بر روی سلامت انسان در حال برملا شدن است.

هوای مصنوعی

هوا عین زندگی است. هر بار که نفس می کشیم اکسیژن را در حد مطلوب برای کارکرد همه سلول‌ها، بافت‌ها و نسوج و قسمت‌های مختلف بدن جذب می‌کنیم و به آنها زندگی می‌بخشیم.

با این حال به همراه دریافت اکسیژن حیاتی، مقادیری از گازهای خطرناک و ذرات خیلی ریز و گرد و غبارهای سمی هم جذب می‌کنیم. در واقع هر آنچه که در هوای اطراف ما وجود دارد در بدن ما نیز هست؛ بنابراین کیفیت هوایی که ما تنفس می کنیم اهمیت حیاتی دارد.

وحشت از آلودگی های خارج از محیط های بسته در سال‌های اخیر افزایش یافته است و نگرانی ما از زیادشدن میزان آسم و ارتباط احتمالی بین محیط های باز با سرطان پوست در خیلی از مردم این طرز فکر را به وجود آورده که اگر خود را در محیط‌های

بسته پنهان کنند بهتر است. مسلماً خیلی از والدین، فرزندان مبتلا به تنگی نفس خـود را در روزهای خاصی که آلودگی هوا بیشتر است در داخل محیط‌های بسته نگه مـی‌دارنـد تا از آلودگی‌هایی که سبب‌ساز حمله آسم می‌شوند دوری کنند. بدبختانه مدارک موجود در آژانس حمایت از محیط زیست ایالات‌متحده[1] و دیگر آژانس‌های دولتی سراسر دنیـا نشان داده است که هوای محیط‌های داخلی در خانه‌های ما، دفـاتر و محـل‌هـای کـار و حتی مدارس بسیار از امنیت به دور هستند.

در سال ۱۹۸۵، آژانس حمایت از محیط زیست، یافته‌های یکـی از معـروف‌تـرین و جنجالی‌ترین مطالعات مربوط به کیفیت هـوای محـیط‌هـای داخلـی را منتشـر سـاخت. مطالعه تیم[2] (ارزیابی روشمند در معرض قرارگیـری کلـی) [۱] تصـوراتی را کـه دربـاره میزان امنیت هوای محیط‌های داخلی در ذهن پرورانده بودیم، دگرگون کرد. این مطالعـه نشان داد که برخلاف آنچه که قبلاً تصور مـی‌شـد، بـیش‌تـرین میـزان آلـودگی خـاص سرطان زا و مخرب اعصاب و نیز ترکیبات ناپایدار آلی[3] از هوای داخل خانه بـه وجـود می‌آید نه از هوای بیرون.

دانشمندان آژانس حمایت از محیط زیست، مقدار ۲۰ نوع از ترکیبات ناپایـدار آلـی را در نمونه‌هایی از هوای داخل محیط های بسته، هوای محیط های باز، هـوای شخصـی (منظور هوایی است که بسیار به فرد نزدیک اسـت و توسـط نمایشـگرهای الصـاقی بـه لباس افراد اندازه‌گیری می‌شود) و هوای تـنفس شـده (در شـش‌هـا) در مجموعـهٔ ۷۸۰ نفری بررسی کردند. نمونه‌گیری‌های هوای شخصی بالاترین میزان ترکیبات ناپایدار آلـی را شامل می‌شدند و این مقـدار خیلـی بـالاتر از مقـادیری اسـت کـه از داده‌هـای قبلـی پیش‌بینی‌شده بود. نگرانی بیشتر از این است که مقادیر ترکیبات ناپایدار آلـی در فضـا و محدوده هوای شخصی در شب بسیار بالاتر هستند؛ یعنی درست هنگامی که بـدن بایـد

[1] US Environmental Protection Agency (EPA)
[2] Total Exposure Assessment Methodology (TEAM)
[3] volatile organic compounds

استراحت کند و خود را بازسازی نماید. لازم به ذکر است که این مقادیر بسیار بیشتر از مقادیر موجود در محیط‌های باز طی مدت زمان مشابه زمان اندازه‌گیری هستند.

در راستای اجرای تعهد برای ایجاد آب و هوای یکنواخت خیلی از افراد هوای بیرون را با استفاده از تهویه کننده‌ها به داخل می‌آورند. ارزیابی‌های روشمند نشان داده‌اند که ماده سمی دیکلروبنزن محلول که مخرب اعصاب است، به فراوانی در تهویه کننده‌های هوا وجود دارد و مشخص گردید که در محیط بسته داخلی، بالاترین میزان تمرکز را دارد.

۱۰ سال پس از انتشار تحقیقات TEAM، مطالعه دیگری، میزان این آلاینده‌ها را در نمونه ادرار ۲ درصد از تمامی کودکان یکی از ایالت‌های امریکا و نیز در ۹۸ درصد ادرار ۱۰۰۰ نفر بزرگ‌سال انتخاب‌شده از کل ایالات‌متحده، پیدا کردند[۲]. مطالعه دیگری فاش ساخت که دیکلروبنزن و سه نوع محلول سمی دیگر از قبیل گزلین، اتنیل فنل و استیرنی که توسط تهویه کننده‌های هوا انتشار پیدا می‌کند، در دود توتون و تنباکو و تقریباً در همه مواد سازنده ساختمان‌های مدرن و در ۱۰۰ درصد از نمونه‌های الیاف آزمایش‌شده در کل کشور، وجود دارد[۳].

در انگلستان نیز یافته‌ها کاملاً مشابه هستند. در سال ۱۹۹٦ سازمان تحقیقات ساختمان در همکاری با موسسه مشورتی تحقیقات پزشکی و دارویی با رویکرد محیط زیست و سلامت، اطلاعات خود را بر مبنای کنترل ۱۷٤ خانه در اوان[1] در غرب انگلستان انتشار دادند. آنها کشف کردند که میزان گاز فرمالدئید در محیط‌های بسته داخلی ۱۰ برابر بالاتر از محیط‌های باز بیرونی بود. هرچند که ۱۲ مورد از این خانه‌ها، توصیه‌های سازمان سلامت جهانی را برای حفظ کیفیت هوای محیط‌های داخلی نادیده گرفته بودند. با استناد به گفته محققان، میزان آلاینده‌های ایجادشده در محیط‌های

[1] Avon

داخلی، به علت استفاده از مواد شیمیایی پاک‌کننده، از نظر اندازه با گازهای تولید شده توسط تجهیزات مدرن مانند منواکسیدکربن، بنزن و ترکیبات ناپایدار آلی، برابر است[٤].

بسیاری از مطالعات انجام‌شده توسط آژانس حمایت از محیط زیست امریکا و داده‌های انتشاریافته توسط TEAM سطوح قابل اندازه‌گیری (تنها در مواردی ابهام دارند) بیش از ۱۰۰ نوع از ترکیبات ناپایدار آلی شناخته‌شده را در دفاتر کار و منازل مدرن نشان داده‌اند. علاوه بر این گزارش‌های به دست آمده از کشورهای دیگری نظیر استرالیا[٥] و کانادا نیز این واقعیت را تایید می‌کند که میزان ترکیبات ناپایدار آلی و دیگر آلاینده‌های مضر در داخل محیط بسته بیش از محیط‌های باز است. مقالات منتشرشده اخیر اروپا که متأسفانه ۱۷ سال دیرتر از مطالعات اصلی TEAM انجام‌شده است این موضوع رانشان می‌دهند که میزان آلودگی هوا در محیط‌های بسته داخلی در کمترین حالت دو برابر همان آلاینده‌ها در محیط باز بیرونی است؛ زیرا این مواد شیمیایی خطرناک به طور منظم از فرش‌ها و لوازم منزل و رنگ‌ها و کامپیوترها ساطع می‌شوند. گزارش منتشرشده از کمیته تحقیقات مشترک تأیید می‌کند که بیش از ۲۰ درصد از اروپایی‌ها از بیماری آسم رنج می‌برند و این خود به علت موادی است که در محیط‌های بسته داخلی استنشاق می‌کنند. همچنین دود سیگار و تنباکو، آزبست‌ها و رادون و بنزن که در داخل ساختمان‌ها رها می‌شوند از عمده دلایل مشکوک برای ایجاد سرطان در میان جوامع اروپایی می‌باشند[٦].

بیماری سندروم ساختمان

استنشاق هوای مملو از آلاینده‌ها در محیط‌های بسته داخلی، عمده‌ترین دلیل اختلال شناخته‌شده‌ای است که بیماری سندروم ساختمان[1] نامیده می‌شود. مردمی که توسط بیماری سندروم ساختمان صدمه‌دیده‌اند، اغلب علائم ضعف و سستی از قبیل سردرد و

[1] sick building syndrome (SBS)

سرگیجه و فراموشی، خستگی و سوزش در ناحیه چشم و بینی و دهان از خود بروز می‌دهند و به سختی می‌توانند روی کارهایشان تمرکز کنند[۷]. ساختمان‌هایی که مسدود و درزگیری شده اند و دارای موانع زیاد برای دخول هوا هستند؛ یعنی کاملاً در نقطه مقابل محیط زیست طبیعی قرار دارند، بسیار بیشتر سبب بروز این علائم در محیط زندگی و محل اقامت افراد می‌شوند. در همین راستا بیماری سندروم ساختمان را در ابتدا سندروم ساختمان خفه یا کیپ می‌نامیدند[۸].

بیماری سندروم ساختمانی یک مسئله بغرنج است و برای سهولت مطالعه علائم مربوط به آن، معمولاً به دو نوع بزرگ تقسیم می‌شود: سندروم بیماری ساختمانی و تب رطوبت ساز. سندروم بیماری ساختمان معمولاً به گازهای شیمیایی وابسته است در صورتی که تب رطوبت ساز معمولاً به باکتری‌های رشد یافته در تهویه هوا و لوازم رطوبت زا مربوط می‌شود. طبقه‌بندی دیگری با دو تیپ علائم I و II نیز وجود دارد. علائم تیپ I شبیه به علائم سرماخوردگی و آنفلونزا است و علائم تیپ II به واکنش آلرژی‌ها گرایش بیشتری دارد. هر تیپ علائم خاص خود را دارد:

بیماری سندروم ساختمان (تیپ I): بی‌حالی، خستگی، سردرد، خشکی و کیپ شدن بینی، ورم و خشکی چشم، گلو درد و خشکی پوست و یا جوش‌های پوستی.

بیماری سندروم ساختمان (تیپ II): آب ریزش و خارش چشم و آب ریزش بینی و علائمی شبیه به تب یونجه.

تب رطوبت ساز (تیپ I): علائمی مشابه آنفلونزا، ناراحتی و بی‌قراری عمومی، خارش و درد، سرفه، رخوت و بی‌حالی و سردرد.

تب رطوبت ساز (تیپ II): تنگی نفس و به سختی نفس کشیدن، سردرد، خرخر کردن و آسم شغلی.

بروز این علائم در دوره‌ای کوتاه مدت هم می‌تواند به اندازه کافی آسیب زا و تضعیف کننده باشد؛ اما برخی از پژوهشگران بر این باورند که قرارگیری در معرض

این گازهای سمی در طی مدت طولانی ممکن است با خطر مشکلات جدی تر همراه باشد. برای مثال بر طبق گزارش آژانس حمایت از محیط زیست، رویکرد «ساختمان‌های سالم، مردم سالم» در قرن بیست و یکم حاصل آگاهی و بصیرت نسبت به این موضوع است که کیفیت نامساعد هوای محیط های بسته به بیماری آسم، سرطان و مشکلات پیچیده‌تری منجر می‌گردد[۹].

گزارش‌ها تأیید می‌کنند که ذرات گرد و غبار و بقیهٔ مواد آلرژی زا، میکرو ارگانیسم‌ها و دود دست دوم و برخی مواد شیمیایی که در محیط‌های بسته داخلی یافت می‌شوند عامل اصلی ایجاد آسم می‌باشند. همچنین عنوان می‌گردد که مقادیری از آلاینده‌های محیط‌های بسته از قبیل آزبست، رادون، تنباکو و بنزن با سرطان‌زایی بشری قرین هستند. به نظر می‌رسد دیگر آلاینده‌های داخلی، از قبیل حلال‌های آغشته به کلر، هیدروکربن‌های معطر چند حلقه‌ای، آلدئیدها و حشره‌کش‌ها نیز از عوامل ایجاد سرطان در انسان هستند.

بسیاری از مواد شیمیایی رایج در محیط‌های داخل به طور مثال تنباکو، دود سیگار، برخی از حشره‌کش‌ها، سرب و دیگر فلزات سنگین، الکل و افزودنی‌های پلاستیکی، می‌توانند سبب قطع یا به‌هم‌ریختگی هورمون‌های انسان شده و سبب اختلال در دستگاه تولیدمثل (دستگاه تناسلی) شوند. این مسائل در انسان شامل سقط جنین و یا غیرعادی شدن جنین‌ها است.

محیط زیست داخلی همچنین می‌تواند بیماری‌های زیادی را ایجاد و یا تقویت نماید[۱۰]. مطالعات متعدد نشان می‌دهد که حتی قرار گرفتن گاه و بی‌گاه در معرض دودهایی مثل دود سیگار ریسک ابتلا به بیماری‌های عروقی و سختی شریان‌ها و حملهٔ قلبی را افزایش می‌دهد[۱۱]. این روند افزایش بسیار چشم‌گیر است به نحوی که امکان ابتلا افراد در معرض دود سیگار بین ۲۵ تا ۳۵ درصد بیشتر از کسانی است که در معرض دود سیگار قرار ندارند[۱۲].

منواکسید کربن گاز مسمومیت زایی است که به سبب استفاده نامناسب و سوزاندن سوخت‌های فسیلی و نیز نگهداری ناصحیح از اسباب و وسایل احتراق تولید می‌شود و می تواند سبب ایجاد بیماری شود و در بعضی موارد می تواند کشنده هم باشد[۱۳]. ارگانیسمی که بیماری لژیونریز[1]، شکل بالقوه کشنده‌ای از بیماری ذات‌الریه، را تولید می‌کند معمولاً در سیستم‌های سرمایشی، گردش آب حمام و مکان‌های مرطوب و فروشگاه‌های غذا و سبزی فروشی‌ها و محیط های داخلی شامل شیرهای آب محل‌های مسکونی، زندگی می کند[۱۴]. عوارضی که به علت سموم حاصل از قارچ‌ها و انواع باکتری‌های تولیدشده در محیط‌های بستهٔ داخلی به وجود می‌آیند عبارتند از؛ تشدید آسم، ورم غشاء بینی، تورم و التهاب، تب دوره‌ای، بی‌حالی، کسالت و بی‌قراری، دشواری تنفس، تنگی سینه و سرفه[۱۵].

دماهای مصنوعی

سیستم حرارت مرکزی و تهویه‌های هوا در ساختمان‌های مدرن موضوعاتی هستند که به ندرت به آنها فکر می‌کنیم. با این وجود آنها در همه جا وجود دارند و در حقیقت ابزار و وسایل اصلی ما برای ایجاد آب و هوایی یکنواخت در یک محیط داخلی هستند.

قبلاً تشریح گردید که حرارت مرکزی و تهویه‌های هوا ممکن است سازگاری ما با دمای محیط بیرون را دچار اختلال چشمگیری نمایند. در زمستان یا تابستان انتقال از آب و هوای یکنواخت داخل محیط‌های بسته به محیط‌های باز بیرون با تغییر دمای ناگهانی ۱۰ درجه سانتی‌گراد (۱۸ درجه فارنهایت) یا بیشتر صورت می‌پذیرد.

سیستم‌های تهویه هوا و سامانه‌های گرمایش مرکزی با صرف نیروی زیاد، هوا را با فشار در داخل کانال‌ها به جلو هدایت می‌کنند و با ایجاد اصطکاک، یون‌های مثبت زیادی را تولید می‌کنند. مواد مصنوعی مرکب استفاده شده در ادارات مدرن به این

[1] Legionnaires' disease

مشکلات اضافه می‌شوند. این مواد می‌توانند ناراحتی‌های سندروم سروتونین را بوجود آورده و تعادل جسمی و روانی افراد را، حتی کسانی که به یون‌ها حساس نیستند، برهم زنند. تصور می‌شود که این بارهای اضافی یون‌های مثبت از عوامل موثر در ایجاد نشانه‌های بیماری سندروم ساختمان باشند. ممکن است افرادی تصور کنند این نشانه‌های بیماری همان بهای ناچیزی است که باید در قبال زنده ماندن خود در هواهای مخاطره‌آمیز بپردازند؛ اما این واضح نیست که آیا اختراعات مدرن از قبیل سیستم‌های حرارت مرکزی و تهویه‌های هوا واقعاً زندگی ما را نجات می‌دهند یا خیر؟ به نظر می‌رسد که دستگاه‌های تهویهٔ هوا و دیگر سیستم‌های تصفیه‌کننده در روزهای خیلی گرم می‌توانند تغییری در وضع موجود ایجاد نمایند[۱٦]، گر چه هیچ‌کس نمی‌تواند با اطمینان بگوید این کاهش در امواج گرمایی تا چه حد از نرخ مرگ‌ومیر می‌کاهد. با وجود افزایش قابل‌توجه سهم سیستم‌های حرارت مرکزی در تولید حرارت در منازل انگلستان و ولز از سال ۱۹٦۰، ولی این میزان افزایش با روند کاهشی میزان مرگ‌ومیرهای زمستانی که از دهه ۱۹٤۰ شروع شده بود، مطابقت نداشته است[۱۷]. در یکی از مطالعات دهه ۱۹۸۰، فراهم نمودن سیستم حرارت مرکزی رایگان برای اقامتگاه‌های افراد مسن اثری بر میزان مرگ‌ومیرهای زمستانی نداشته است[۱۸].

بهشت در فروشگاه‌های بزرگ

تحقیقات انجام شده در سراسر جهان نشان داده است که تیپ‌های هوا روی عادات خرید ما؛ یعنی آنچه که خرج می‌کنیم و آنچه که پس انداز می‌کنیم، تأثیر خاص دارد. در نیوزلند، به همان میزانی که بارش افزایش می‌یابد، تعداد خریدکنندگان کم می‌شود. در سیدنی استرالیا که دمای هوا بالاتر است، خریداران در آن هوای گرم و مرطوب برای استفاده از مزایای تهویه‌های هوا، در پاساژها ازدحام می‌کنند. در ادمونتون کانادا مشاهده می‌شود که مردم در طول ماه‌های پر برف زمستان و در دمای زیر صفر، از گرمای

بزرگ‌ترین فروشگاه‌های سرپوشیده دنیا، لذت می‌برند. آگاهی از این موضوع باعث شده که امروزه مهندسین معماری و فروشنده ها این مطلب را مورد استفاده قرار دهند و خریداران را در هر نوع هوایی به داخل فروشگاه‌های بزرگ بکشانند و برای خرید، آنها را اغوا کنند. استفاده از تهویه کننده‌های هوا در تابستان و پیشخدمت‌هایی برای باز کردن درب پارکینگ‌ها در شرایط بارانی از جمله این اقدامات است[۱۹].

با اینکه دمای مصنوعی ایجادشده بیشتر عوامل را به طور خاص کنترل می کند اما مشکل آلودگی موجود در داخل را تشدید می نماید. با این همه بالاترین دماهای داخلی، علائم SBS را افزایش می‌دهد و دماهای پایین میزان این علائم را کم می‌کند. اغلب مردم به کمک حواس خود این موضوع را درک می‌کنند. مطالعات انجام‌شده در دفاتر کار نشان داده است که کارکنان حس می کنند که وقتی دما و رطوبت هوای داخلی به سمت پایین محدوده آسایش سوق می‌یابد شرایط کار بهتر از زمانی است که دما در بالای محدوده آسایش است[۲۰].

همچنین گرمایش منزل در ترکیب با روش‌های حفظ حرارات از قبیل پنجره‌های درزگیری شده، خود موجب افزایش مشکلات چشم، بینی و پوست و ایجاد عوارض تنفسی است[۲۱].

بیماری آسم که یکی از دلایل غیبت دانش‌آموزان در مدارس است به این موضوع وابسته است و محاسبه شده است که فراتر از ۱۰ میلیون نفر در سال کلاس ها را به این دلیل از دست می‌دهند[۲۲]. اخیراً یک مطالعه اروپایی که روی ۸۰۰ دانش‌آموز از ۸ مدرسهٔ مختلف انجام‌شده اظهار کرده است که پیوند مستقیم بین حرارت زایی، نبودن تهویه مناسب و مشکلات سلامتی و توانایی تمرکز در دانش‌آموزان وجود دارد[۲۳]؛ مثلاً در کلاس هنگامی که میزان دی اکسید کربن افزایش می یابد (به دلیل جمعیت زیاد یا تهویهٔ ضعیف و تنفس افراد که دی کسید کربن تولید می‌کند) نمرات دانش‌آموزان در

آزمون‌های تمرکز، پایین آمده است و علائم بیماری نیز، بالا گزارش‌شده است. دیگر شواهد نشان می‌دهد که بالا بردن میزان گرما حتی به میزان نسبتاً کمی، بر توانایی انجام تکالیف فکری که نیاز به تمرکز دارد، از قبیل جمع کردن، ضرب کردن و درک مفاهیم جملات اثر می‌گذارد[۲٤].

تحقیق انجام‌شده بر روی بزرگسالان نیز نشان داد که قرار گرفتن در یک محیط گرم در حالی که منابع آلاینده (در این تحقیق فرش ۲۰ ساله‌ای را داخل اتاق قرار دادند و هیچ گونه اطلاع‌رسانی انجام ندادند) وجود دارد، به طرز قابل‌توجهی بر تمرکز و دقت انجام کار اثر می‌گذارد[۲۵]؛ –.

استفاده از سیستم‌های تهویهٔ هوا که می‌تواند هوای گرم یا سرد تازه ایجاد نماید و هوا را به گردش در آورد در کاهش میزان آلودگی داخلی نقشی ندارد؛ بلکه فقط وضعیت هوا را تغییر می‌دهند. مدارک به طور متفق‌القول نشان می‌دهند که شکایات از کیفیت هوای داخلی و شیوع علائم بیماری سندروم ساختمان، به طرز چشمگیری در منازلی که از سیستم تهویه هوا استفاده می‌کنند بیشتر از دفاتری است که تهویه‌های طبیعی دارند[۲٦].

سیستم های تهویه معمولاً حدود ۸۰ تا ۹۰ درصد از هوای داخل محیط های بسته را دوباره به گردش در می‌آورند و تنها ۱۰ تا ۲۰ درصد از هوای تازه بیرون را به داخل می‌آورند. این بدین معناست که درصد زیادی از گازهای قبلی موجود در محیط زیست فضای بسته منزل، هنوز در جَو خانه وجود دارند و باقی مانده‌اند. این مشکل را نمی‌توان با گردش بیشتر هوا و یا با سرعت بیشتر از بین برد. محاسبه شده است که برای تمیز نمودن هوای داخل یک محیط بسته در اندازهٔ متوسط، تندبادی معادل تورنادو لازم است که هوای درون محیط را به گردش در بیاورد[۲۷].

علاوه بر این مشکلات رطوبتی از قبیل باران، آب، یا برف که در محیط‌های باز بیرون رواج دارند، با تهویه‌های هوا جذب درون می‌شوند؛ یعنی به درون مکیده

می‌شوند[۲۸]. فضولات پرندگان و عفونت‌های قارچی، هیستوپلاسما، کریپتوکوکوس که از طریق مکش هوا به درون می‌آیند، می‌توانند یکی از دلایل از بین رفتن سلامت ساکنین ساختمان‌ها باشد. فیلترهای هوا، مواد عایق متخلخل و موادی که در ساختمان‌های مدرن به کار می‌روند، در صورتی که رطوبت به اندازه کافی باشد، مستعد پذیرش و توسعهٔ رشد قارچ‌ها می‌باشند. این خطر به ویژه در آب و هوای مرطوب که استفاده از تهویه‌های هوا متداول است، بیشتر است. در چنین شرایطی مواد عایق آلوده ممکن است حاوی میلیون‌ها هاگ (تخم میکرب) در هر سانتیمتر مربع باشند[۲۹].

نور مصنوعی

نژاد انسان در زیر نور خورشید رشد و نمو می کند. اغلب ما امروزه در زیر تابش ضعیف لامپ های رشته‌ای یا زیر روشنایی خشن و ناگوار فلورسنت ها کار و زندگی می‌کنیم. لامپ‌های رشته‌ای نسبت به نور کمی که تولید می‌کنند انرژی زیادی می سوزانند. در مقابل آنها انرژی گرمایی در طیف فروسرخ تولید می کنند –نوری که ما می‌بینیم در حقیقت تشعشعات گرمایی ساطع‌شده توسط حباب‌ها است– اما تشعشعاتی از نوع فرابنفش تولید نمی‌کنند. نور فلورسنت‌ها که از فرآیندهای تابشی غیر گرمایی برای تولید نور استفاده می کنند بسیار نورانی‌تر هستند. آنها انرژی نوری در طیف مرئی و مقداری نیز به صورت پرتوهای فرابنفش تولید می‌کنند، که البته با آنچه در شرایط طبیعی موجود است، هم‌خوانی ندارد.

لامپ‌های هالوژن تنگستن‌دار بهره‌وری بالایی در پرتوافشانی دارند و هر روز بیشتر برای روشن سازی خانه‌ها و دفاتر کار متداول می‌گردند. رشته این لامپ‌ها در حرارت‌های بالا شروع به فعالیت می‌کند و در نتیجه این فعل‌وانفعالات نور مرئی و مقدار قابل‌توجهی از اشعه‌های فرابنفش تولید می‌کنند. به همین علت در اغلب وسایل هالوژن، فیلتر فرابنفش تعبیه شده است؛ فیلتری که اجازه نمی‌دهد مقادیر ناسالم

تشعشعات فرابنفش ساطع گردد. استفاده از لامپ های رومیـزی فاقـد فیلتـر بایـد اکیـداً ممنوع شود خصوصاً موقعی که استفاده از آنهـا بـیش از ۲ سـاعت در روز و در فاصـله نیم‌متری از کاربرها باشد.

این موضوعات بدان معناست که زندگی در محیط‌های بسته ما را از رنگ‌های مرئی کامل و نورهای سلامتی افزا محروم کرده است. همان طور که جان آت، دانشمندی کـه تمام زندگی‌اش را صرف تحقیق و بررسی در مورد اثـرات نورهـای مصـنوعی بـر روی انسان کرده است، مشاهده نمود، اغتشاش‌های مصنوعی طیفی می‌تواند نور مضـر تولیـد کند؛ شرایطی که او آن را درست مثل تغذیه نامناسب می‌دانست و معتقد بود که احتمالاً موجب تولید اثرات نامطلوب زیستی در انسان می‌شود[۳۰].

پاسخ به مشکل نورافشانی مضر برای انسان‌ها از نظر آت استفاده از طیـف کامـل در داخـل منـزل اسـت. ایـن نظریـه بسـیار خـوبی اسـت کـه اغلـب محققـان آن را روی دانش‌آموزان مدارس آزموده‌اند. تحقیقی در سال ۱۹۷۳ در فلوریـدا روی جوانـان انجـام شد که نشان داد، هنگامی که طیف‌های کامل نـور در منـابع تولیـد نـور نصـب شـوند، بچه‌های بیش‌فعال آرام می‌شوند و نمرات دانشجویان بالا می‌رود[۳۱]. در مطالعـه مشـابه دیگری در کانادا در سال ۱۹۸۰ محققان آثار پیشرفت‌های انسانی را در میـان بچـه‌هـایی که از نورافشانی تمام طیفی استفاده کرده بودند، ثبت کردنـد و دریافتنـد کـه اسـتفاده از چنین نورهایی درست به اندازه استفاده از قرص‌هـای شـناخته‌شـده فشـارخون، میـزان استرس را به طور متوسط برای هر کودک ۲۰ درجه پایین آورده اسـت. وقتـی کـه نـور سفید فلورسنت‌های لوله‌ای جایگزین این روشنایی تمام طیفی می‌شـود، سـطح اسـترس کودکان به شدت برگشت می‌کند و آنها دوباره بی‌قرار می‌شوند[۳۲].

تحقیقات آلمانی آشکار کرد کـه جوانـانی کـه زیـر نـور سـرد و سـفید لامـپ‌هـای فلورسنت کـار مـی‌کننـد، از سـطوح بـالاتری از هورمـون‌هـای اسـترس-زا مخصوصـاً هورمون‌های آدرنوکورتروفیک (ACTH) و کـورتیزول برخوردارنـد؛ بـه همـین دلیـل

استفاده از لامپ‌های فلورسنت حبابی با نور سرد و سفید در بیمارستان‌ها و مراکز دارای امکانات و تسهیلات پزشکی منع قانونی پیدا کرد[۳۳].

بر اساس مطالعات و بررسی‌هایی روی حیوانات استنتاج گردید، در مدارسی که کودکان در زیر روشنایی تمام طیفی هستند نسبت به کودکان مدارسی که در زیر نور فلورسنت‌های استاندارد هستند به میزان ۱/۳ کرم‌خوردگی دندان کمتری دارند[۳٤]. این آثار و شواهد نشان داده است که نورافشانی در تمام طیف های نور، جذب ویتامین D و میزان کلسیم را در بدن افزایش می‌دهد[۳۵]. متأسفانه این فرضیه‌ها هرگز روی بچه‌های انسان آزمون نشده است.

با وجود داده‌هایی از این دست سوال این است که چرا هنوز لامپ‌های حاوی نورهای تمام طیفی مانند بقیه استانداردها پذیرفته‌شده، تولید نمی‌شوند؟ قیمت آنها یکی از این دلایل است. لامپ‌های دارای تمام طیف‌ها به سختی یافت می‌شوند و خیلی گران‌تر از دیگر لامپ‌ها هستند؛ اما مسئله اصلی در جای دیگری است و آن هم ترس از تشعشعات فرابنفش است. فرابنفش در واقع یکی از فعال‌ترین و مهم‌ترین بخش‌های زیستی طیف‌های الکترومغناطیس است که ما به جد از خطرات و آسیب‌های آن باید اجتناب می‌کنیم.

البته این مسئله نیاز به آموزش و تعادل سازی دارد. امروزه ما هنوز وقتی در مورد نور فرابنفش صحبت می‌کنیم تمامی اشکال فرابنفش را با همدیگر ادغام می‌کنیم درحالی‌که بخش‌های UV-A، UV-B و UV-C بسیار با همدیگر تفاوت دارند. UV-A وظیفه قهوه‌ای کردن یا برنزه کردن دارد؛ UV-B تعیین‌کننده میزان ساخت ویتامین D بدن است؛ UV-C نوعی سلول کش قوی است. به این ترتیب UV-C در حال حاضر بزرگ‌ترین تهدید برای سلامت ما محسوب می‌شود. از وقتی که لایهٔ اوزون رقیق شده است، مقادیر زیادتری از این قبیل تشعشعات دریافت می‌کنیم.

تا زمانی که سازمان‌های دولتی که افکار عمومی را در کنترل دارند به ارائه اطلاعات گمراه‌کننده در مورد مخاطرات ناشی از نور آفتاب ادامه می‌دهند، دیگر جایی برای انتشار مطالعات مرتبط با خطرات روشنایی لامپ‌های فلورسنت باقی نخواهد ماند. چاپ مقاله‌ای در مجله پزشکی انگلیسی لانسیت[1] فاش ساخت که گروهی از استرالیایی ها که تمام روز را در زیر لامپ فلورسنت کار می‌کنند، احتمال ابتلا به سرطان پوست آنها بیشتر از افرادی بوده که به طور مداوم دوش آفتاب گرفته اند و یا در بیرون (محیط‌های باز) کار کرده‌اند[۳۶]. مسئولین دولتی از اظهارنظر در این زمینه طفره می‌روند؛ اما از زمانی که چنین تحقیقاتی هر چند با کیفیت پایین تکرار شدند، بسیاری از دانشمندان باور کردند که این خطرات واقعی است[۳۷]. با این وجود گزارش‌های رسمی در مورد روشنایی هالوژن تنگستن‌دار نشان می‌دهند که قرار گرفتن در معرض اشعه فرابنفش تولیدشده از برخی لامپ‌های هالوژن تنگستن‌دار رو میزی، از نظر قابلیت تولید التهاب پوست و پتانسیل اثرات سرطان‌زایی، با مقادیر زیاد اشعه‌های فرابنفش خورشیدی در یک دوره، قابل مقایسه است[۳۸].

مطالعات آزمایشگاهی نشان داده است که ما هر سه فرم اشعه‌های فرابنفش را برای ایجاد تعادل و سالم ماندن نیاز داریم. به عنوان مثال وقتی که دانشمندان در دانشگاه وایومینگ، پارامیس (موجودات تک سلولی که در آب تازه وجود دارند) را در معرض دسته‌ای از اشعه‌های ضد باکتری فرابنفش UV-C قرار دادند همچنان که انتظار می‌رفت باعث از بین رفتن DNA آنها شد و طول عمر پارامسی‌ها را کوتاه نمود. با وجود این آنچه که غیرمنتظره بود زمانی رخ داد که در مرحله بعد آنها را در معرض اشعهٔ UV-A قرار دادند و مشاهده نمودند که نه تنها آسیب‌دیدگی‌های آن التیام یافت، بلکه طول عمر سلول را نیز افزایش داد[۳۹].

[1] *The Lancet*

مطالعات انسانی مطرح می‌سازند که قرار گرفتن در معرض طیف کامل نور UV، باعث پایین آمدن فشارخون، بهبود روند نوار الکتروکاردیوگرام (دستگاه ثبت ضربان قلب) و کاهش کلسترول می‌گردد؛ همچنین به کاهش وزن کمک می‌کند و بیماری پسوریازیس را التیام می بخشد و نیز سطح هورمون های جنسی زنانه و مردانه را بالا می‌برد[۴۰].

این باورنکردنی است که چنین تغییرات ساده‌ای در نحوه ایجاد روشنایی در خانه‌ها، دفاتر کار و مدارس می تواند تغییرات اساسی در سلامتی ما و کاهش استرس ایجاد کند و به صورت بالقوه اختلالات آلرژیک پوستی را التیام ببخشد. به راستی این موضوع هرگز در مقیاس وسیعی مورد آزمون قرار نگرفته است؛ اما هنوز نظریه نیاز ما به نور طبیعی معتبر است و آنهایی را که از این اختلالات سندروم ساختمان آسیب دیده‌اند، می‌توان با تغییر در منابع نور محیط‌های بسته داخلی از لامپ‌های رشته‌ای و فلورسنت معمولی به طیف‌های طبیعی‌تر نور، درمان نمود.

شب کاری

افرادی که شب‌ها کار می‌کنند یا در نوبت‌های چرخشی مشغول‌اند، ممکن است از بیماری مرتبط با نور آسیب ببینند. تحقیقات نشان می دهد که بدن انسان حداقل سه روز و گاهی اوقات ۷ روز وقت نیاز دارد تا بتواند به طور کامل خود را با ٦ ساعت نوبت کاری شبانه سازگار نماید. کارکنان دارای نوبت کاری، مخصوصاً کسانی که نوبت‌های چرخشی دارند هرگز امکان ندارد شانسی برای تنظیم ساعت بیولوژیکی بدنشان پیدا کنند. از طرف دیگر، آنهایی که به طور دائمی در نوبت شب کار می کنند نیز شانس تنظیم کردن ساعت بیولوژیکی بدن خود را نخواهند داشت. تحت چنین شرایطی غده

صنوبری[1] از نظم خارج می‌گردد (فصل دوم را ببینید) و زندگی شخص در موقعیت اختلال همیشگی یا عدم تطابق ساعت داخلی قرار می‌گیرد.

این مشکلات می‌تواند به وسیله آموزش دادن کارکنان نوبتی، در زمینه اینکه چطور چرخهٔ خواب و بیداری خود را با برنامه کاری‌شان هماهنگ نمایند تا اندازه‌ای کاهش داده شود. اطمینان از این که محیط‌های کاری نور و روشنایی کافی دارند تا از تولید ملاتونین جلوگیری نمایند و همچنین هوشیار نگه‌داشتن کارکنان از اهمیت زیادی برخوردار است[٤١].

با این وجود، همین موارد ساده در اغلب اوقات انجام نمی‌شود و با بی‌توجهی به این نکات نه فقط سلامت افراد بلکه سلامت کامل جامعه به خطر می‌افتد. میلیون‌ها نفر در سراسر دنیا به صورت نوبت کاری یا در طول شب کار می‌کنند و خیلی از مشاغل حیاتی از قبیل خدمات اضطراری، پلیس، کنترل ترافیک هوایی، پزشکان و پرستاران و اپراتورهای نیروگاه‌ها به این صورت کار می‌کنند. بر اساس اسناد و مدارک، این کارکنان اغلب نمی‌توانند تمام ظرفیت‌های فکری و جسمی خود را بکار گیرند[٤٢].

ساختمان‌ها هوا را نیز تغییر داده‌اند

بدون شک اقلیم داخل دفاتر کار، منازل و مدارس، در سلامت ما موثر است؛ ولی همین ساختمان‌ها به همین شکل هوای بیرون را هم تحت تأثیر خود قرار می‌دهند. به سبب عوامل متعدد، شهرها به طور معمول ٦-٣ درجه سانتی گراد برابر با ٥/٤ تا ١٠/٨ درجه فارنهایت گرم‌تر از نواحی روستایی اطراف هستند. شهرها و محدوده‌های شهری بیشتر از مواد نفوذناپذیر از قبیل بتون و آسفالت ساخته می‌شوند؛ بنابراین خنک شدگی ناشی از تبخیر در آنها کم است و دمای بالاتری نسبت به مناطق حاشیه‌ای دارند. در این

1 suprachiasmatic nucleus (SCN)

مناطق هدایت گرمایی نسبت به مناطقی کـه دارای پوشـش گیـاهی و خـاک (روسـتاها) هستند، بیشتر است.

عوامل دیگری که جزیره گرمایی را افزایش می‌دهد شامل ساختارهای دره‌ای حاصل از ایجاد ساختمان‌های مرتفع و به همـان نسـبت هـدر رفـت حـرارت از سـاختمان‌هـا، اتومبیل‌ها و فرآیندهای صنعتی است. آثار این جزیره حرارتی به این صورت اسـت کـه زمستان تا حدی گرم‌تر می‌شود، ولی تابسـتان بسـیار داغ مـی‌گـردد. ایـن مسـئله خطـر گرمازدگی و سنکوب‌های گرمایی، انقباض ماهیچه‌ها بر اثر گرما را تشدید می‌کنـد و در اغلـب مـوارد، شـرایط سـلامت موجـودات زنـده را بـه خطـر مـی‌انـدازد؛ همچنـین خطرمرگ‌ومیر مرتبط با حرارت را بالا می‌برد[٤٣]. اغلب مرگ‌ومیرهای تابستانی مرتبط با امواج حرارتی در شهرها رخ می‌دهند و ناشی از این مسئله است که ساختارهای شهری موجب به دام افتادن حرارت در شب‌ها می‌شوند. در شب حرارت بدن انسـان بـه طـور طبیعی کاهش می‌یابد و سبب به خواب رفتن ما می‌شود و نیز موجب رخداد بخشـی از فرایندهای پیچیده‌ای می‌شود کـه باعـث بازسـازی و تـرمیم بـدن و مصـونیت در برابـر بیماری‌هاست. دمای بالای بدن در طول شب‌ها نشانهٔ این است که بدن هرگـز بـه طـور واقعی استراحت نمی‌کند و شاید بازسازی و ترمیم هم نمی‌شود.

بیش‌ترین میزان ریسک ناشی از بیماری‌های مرتبط با حرارت بدن، مربوط بـه افـراد پیـر[٤٤]، کسـانی کـه داروهـای خـاص مصـرف مـی‌کننـد[٤٥] و یـا افـراد دارای سـابقه بیمـاری‌هـای قلبـی اسـت[٤٦]. ایـن آثـار و علائـم در سـاکنین شـهرها بیشـتر گـزارش می‌شوند[٤٧].

اثرات هوا در این قبیل شهرها «جزایر گرمایی» در شـب‌هـا و روزهـای گـرم بیشـتر می‌شود. مطالعه صورت گرفته بر روی جزایر گرمایی ۱۷ شهر در نیوانگلند نشان داد[٤٨] که به صورت میانگین دمای آنها ۲°–۱ سـانتی‌گـراد یـا ۳/٦°–۱/۸ درجـه فارنهایـت از نواحی روستایی اطراف بیشتر است. همچنین ساختارهای شهری سایر پارامترهای جوی

را نیز تغییر می‌دهند؛ مثلاً بارش ۵ تا ۱۵ درصد، طوفان‌های تندری ۱٦ درصد و ابرناکی ۵ تا ۱۰ درصد بیشتر می‌گردد. در مقابل سرعت باد، تشعشعات خورشیدی و رطوبت نسبی به طور چشمگیری کاهش می‌دهد.

همچنین آلودگی هوا، از رسیدن اشعه‌های UV که تولید ویتامین D در بدن را بعهده دارد، ممانعت به عمل می‌آورد. امروزه شیوع بیماری‌های نرمی استخوان در بین کودکان و پوکی استخوان در بین بزرگسالان می‌تواند ناشی از ترکیبی از سبک زندگی (زندگی در محیط‌های بسته) و آلودگی محیط بیرونی باشد.

علاوه بر این شهرها با تولید و به همان نسبت نگه داشت آلودگی‌ها از قبیل اوزون و دی اکسید کربن سمی بر روی خود و حتی بدتر از این با ترکیب کردن آنها آلودگی را بیشتر می‌کنند. مطالعات متعددی به وضوح ارتباط بین آلودگی هوای مخلوط شده و میزان مرگ‌ومیر روزانه را بررسی نموده‌اند. مطالعه جدیدی در کانادا نشان می‌دهد که افزایش خطر مرگ زودرس در اثر مخلوط آلودگی‌های گازی هوا بیشتر از گرد و غبار و ذرات است[٤۹].

همچنین مطالعه دیگری از کشور کانادا، مشخص ساخت که ارتباط قوی بین غلظت محیطی منواکسید کربن و مرگ زودرس در کلیه فصول وجود دارد[۵۰].

داده‌های به دست آمده از سراسر جهان، از جنوب امریکا[۵۱]، اروپا[۵۲]، آسیا[۵۳] و مکزیک[۵٤] نشان می‌دهد که تغییر غلظت آلاینده‌های هوا، شرایط هوایی و ویژگی‌های جمعیت، می‌تواند در ترکیب باهم به تولید عوارض نامطلوب برای سلامتی منتهی شوند. آلاینده‌ها از طریق فعل‌وانفعال با شرایط هوایی محلی، حتی سمی‌تر هم می‌شوند. به عنوان مثال ترکیب اثرات گرما و آلودگی، باعث بیماری و مرگ‌ومیر بیشتری نسبت به شرایط انفرادی هر یک از آنها می‌شود[۵۵]. در شهر نیویورک، یک ارتباط شناخته‌شده بین شیوع بیماری‌های حاد تنفسی و روزهای همراه با آلودگی زیاد هوا، دمای پایین و فشار زیاد جو، وجود دارد[۵٦]. مطالعات دیگر گزارش می‌کنند که افزایش آلودگی هوا و

دمای هوا باعث بالا رفتن میزان بی‌اخلاقی در آتن می‌شود[۵۷]، درحالی‌که ترکیب اثر N_2O و دمای بالا به افزایش میزان سرطان ریه در ژاپن منجر می‌گردد[۵۸].

همچنان که شهرهای ما رشد و گسترش می‌یابند، پتانسیل امواج گرمایی و آلودگی اثرات مربوط به آن بیشتر و بیشتر می‌گردد[۵۹].

فراتر از محدوده شهرها

شهرها همچنین الگوهای هوایی مناطق مجاور مرزهای خود را تحت تأثیر قرار می‌دهند. تحقیقی در مرکز پرواز فضایی گودارد ناسا بر روی اثرات جزیره حرارتی شهر نشان می‌دهد، شهرهای بزرگ ساحلی بارندگی‌هایشان را خود تولید می‌کنند و بر هوای مناطق مجاورشان هم اثر می‌گذارند[۶۰]. یافته‌های به دست آمده از داده‌های گردآوری‌شده از هوستون، تگزاس، بین سال ۱۹۹۸ و ۲۰۰۲، نشان داد که میزان متوسط بارندگی در طی فصل گرم در مسیر باد هوستون ٤٤ درصد بیشتر از مسیر خلاف جهت باد است؛ هر چند که هر دو منطقه تحت شرایط آب و هوا یکسانی قرار دارند. آنها همچنین دریافتند که میزان بارندگی بر روی شهر ۲۹ درصد بیشتر از جایی است که باد از آن سوی می‌آید. مطالعات قبلی همچنین نشان داده‌اند که جزایر گرمایی شهری، در شهرهایی مانند آتلانتا، سنت لوئیس و شیکاگو باران‌های سنگین‌تری را در مسیر باد ایجاد می‌کنند.

شرایط جوی گرم‌تر در شهرها همچنین به معنی روزهای با بارش منجمد کمتر، در این محیط‌ها است. داده‌های ایالات‌متحده نشان می‌دهد که به طور متوسط هر سال شهر نیویورک بین یک تا دو روز باران منجمد کمتری نسبت به نواحی اطراف دارد و از فصل باران منجمد کوتاه‌تری برخوردار است. سنت لویز و واشنگتن دسی نیز روزهای بارش منجمد کمتری دارند[۶۱].

انسان هوا را تغییر می‌دهد

به مدت دو میلیون سال آب و هوای کره زمین تحت تسلط عصرهای یخبندان چرخشی بوده است که هر کدام از آنها ده‌ها هزار سال ماندگاری داشته‌اند. این دوره‌های یخچالی به وسیلهٔ دوره‌های بین یخچالی گرم‌تر مانند آنچه در حال حاضر وجود دارد، از هم جدا شده‌اند.

در طی این عصرهای یخبندان و دوره‌های بین یخچالی، آب و هوا به طور طبیعی دارای نوساناتی بوده است؛ هرچند بعضی اوقات این تغییرات چشمگیر بوده‌اند. به طور غیرمعمولی آب و هوا در طی ۹۰۰۰ سال گذشته تغییر چندانی نداشته است. هیچ‌کس نمی‌داند چرا نوسانات مورد انتظار در طی دوره بین یخچالی اخیر اتفاق نیفتاده است، اما هر چه که هست این ثبات آب و هوایی به احتمال قوی همان چیزی است که برای توسعه و تکامل تمدن بشری لازم بوده است[۶۲].

برای پی بردن به معنی تغییرات آب و هوایی لازم است که تفاوت‌های بین چرخه‌های طبیعی هوایی (مانند تغییر فصل‌ها)، نوسان آب و هوایی موقتی (نظیر یک خشک‌سالی زودگذر) و تغییرات آب و هوایی بلندمدت را تعریف نماییم.

تغییرات آب و هوایی به این معنی است که تغییرات پیش‌رونده‌ای در میانگین شرایط هوای یک دورهٔ زمانی مشخص از سال، ایجاد شود؛ مثلاً زمستان‌ها گرم‌تر شوند. برای سال‌ها دانشمندان بر این باور بودند که آنچه به عنوان تغییرات آب و هوایی پیش‌رونده تعریف شده است یک پدیده کاملاً طبیعی است و بشر هیچ‌گونه مداخله‌ای در آن ندارد. همچنان که گفته می‌شد ما نمی‌توانیم جلوی این روند طبیعی را بگیریم یا بر آن اثر بگذاریم. بر این اساس تغییرات آب و هوایی موضوعی بود که به وسیله علوم متعارف نادیده گرفته می‌شد.

در واقع این موضوع تا سال ۱۹۸۸ که سازمان ملل گروهی از دانشمندان، اقتصاددانان و سیاستمداران را در این خصوص جمع نمود همچنان مغفول مانده بود.

وظیفه این گروه، با عنوان هیئت بین‌الدول تغییر آب و هوا[1] این است که هر پنج سال یک بار به بررسی و تجزیه و تحلیل یافته‌های دانشمندان از تغییرات آب و هوایی و تأثیرات آن بر روی مردم و محیط بپردازند و گزارش خود را به سازمان ملل ارائه نمایند.

این هیئت به مدت ١٤ سال به تحقیق و کاوش در مورد علل و پیامدهای تغییرات آب و هوایی پرداخت. اگر چه گزارش‌های اولیه این هیئت (هر چند در آنها بیشتر جهان نادیده گرفته شده بود و تنها بر روی ۲ درصد از کره زمین که ایالات‌متحده را پوشش می‌داد تمرکز داشت) عنوان داشتند که اقدامات بشری کوچک‌تر از آن است که منجر به تغییر آب و هوایی گردد؛ اما گزارش سال ۲۰۰۱[٦٣] آنها که تغییرات آب و هوایی سرتاسر جهان را مورد بررسی قرار داده بود، تصویر بسیار وحشتناکی را ارائه نمود.

گرمایش جهانی

زمین گرم‌تر شده است[٦٤] و افزایش دمای سطحی آن از سال ۱۹۷۵ به بعد بسیار سریع‌تر از دورهٔ مشابه در گذشته بوده است[٦٥]. نکته برجسته‌ای که علم تغییر آب و هوای جهانی شرح می‌دهد و هیئت بین‌الدول تغییر آب و هوا (IPCC) بر روی آن تأکید دارد این است که نه تنها گرم شدن جهانی اتفاق افتاده است، بلکه شواهد قوی‌تر و جدیدتری وجود دارد که نشان می‌دهد افزایش حرارت پنجاه سال گذشته بیشتر به فعالیت‌های بشری مربوط است.

این گرمایش چندی است که بر ما اثر می‌گذارد. دماهای سطحی جهان در سال ۱۹۹۸ بیش‌ترین دماهای ثبت‌شده از زمان به‌کارگیری ابزارهای قابل‌اعتماد اندازه‌گیری بوده است و هفت مورد از گرم‌ترین سال‌های جهان در دهه ۱۹۹۰ اتفاق افتاده است.

[1] the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)

دانشمندانی که بر روی پروژه‌های هیئت بین‌الدول تغییر آب و هوا (IPCC) کار می‌کنند، عنوان داشته‌اند که اگر تلاشی اساسی برای کاهش گازهای گلخانه‌ای صورت نگیرد در دورهٔ زمانی بین ۱۹۹۰ تا ۲۱۰۰، میانگین دمای سطح زمین بین ۲/۵ تا ۱۰/٤ درجه فارنهایت یا (۱/٤ تا ۵/۸ درجه سانتی‌گراد) افزایش خواهد یافت و این بسیار بیشتر از مقداری است که تا کنون تصور می‌شد.

گرم شدن هوا باعث طولانی شدن فصول عاری از یخ در عرض‌های میانه و بلند شده است. طبق گزارش‌های IPCC زمین در حدود ۱۰ درصد از پوشش برف خود را از دهه ۱۹٦۰ از دست داده است و نسبت به قرن گذشته، دریاچه‌ها و رودخانه‌های عرض بالای جغرافیایی در نیمکرهٔ شمالی، دو هفته کمتر در حالت منجمد و یخ زده باقی می‌مانند. یخچال‌های بیرون از مناطق قطبی نیز عقب‌نشینی کرده‌اند. یخ دریای قطب شمال نیز ٤۰ درصد ضخامت خود را از دهه ۱۹۵۰ تا کنون از دست داده و مساحت پوشیده از یخ در فصول بهار و تابستان نزدیک به ۱۵–۱۰ درصد کاهش یافته است.

بعضی‌ها ممکن است به چنین پیش‌بینی‌هایی، با حساسیت واکنش نشان دهند و به دنبال چاره باشند. عده‌ای عنوان می‌دارند که دماهای جایی که زندگی می‌کنند بسیار تغییر نموده است. با این حال تغییرات هوایی که هر روزه تجربه می‌شوند با تغییرات درازمدت و دایمی آب و هوا، بسیار تفاوت دارند. ممکن است با تشبیه این موضوع با مصرف الکل، مسئله بهتر درک شود. بسیاری از ما می‌توانیم در یک نوبت مقدار زیادی الکل بنوشیم بدون اینکه که هیچ اثری بر روی سلامت ما داشته باشد؛ اما مست شدن هر روز بدون شک موجب تغییر عملکرد و منجر به بیماری نابهنگام و احتمالاً مرگ ما می‌گردد. این همان چیزی است که برای سیاره ما اتفاق می‌افتد.

برخی ناظران سعی دارند که با توجه به یافته‌های IPCC این مطلب را القاء نمایند که دماهای بسیار بالا در مناطق گرم ممکن است به سود نژاد بشری ختم شود؛ مثلاً

اینکه آنها ممکن است بادهای زیادی را تولید نمایند کـه آلـودگی را بـه مراتـب بیشـتر پراکنده نمایند. آنها همچنین ممکن است جمعیت کرم‌های موثر در انتقال بیمـاری‌هـای انگلی شیستوزومیازیس را کاهش دهند. به همین ترتیب، گرمایش جهانی ممکـن اسـت تعداد مرگ‌ومیر و بیماری‌های مربوط به هوای زمستانه را کاهش دهـد. احتمـالاً تمـامی این موارد درست است، اما باید در نظر داشت که علاوه بر گرم شدن زمستان گرمـایش جهانی به معنی تابستان‌های داغ‌تر، به ویژه شب‌های بسیار داغ‌تر، نیز است. ایـن مسـئله میزان مرگ و بیماری را در طول این تابستان فوق‌العاده گرم، افزایش می‌دهد و احتمـالاً هر گونه منفعت استفاده از زمستان گرم‌تر را از بین خواهد برد؛ به همین دلیـل بسـیاری از دانشمندان ضرر گرمایش جهانی را مقدم بر سود آن می‌دانند[٦٦].

در مجموع تمامی آمار و ارقام نشان می‌دهند که تغییرات سریعی در جریان است. بـا این حال میـزان ایـن تغییـرات در نهایـت بـه عوامـل بسـیار پیچیـده و ناشـناخته‌ای از «حلقه‌های بازخوردی» بین آب و هوا، اقیانوس‌ها، زیست کره، چرخـه آب، ورقـه‌هـای یخی و یخچال‌های طبیعی و ارتباط و کنش و واکنش آنها وابسته باشد. درست هماننـد بدن انسان که کوچک‌ترین تغییری در سیستم‌های مهم آن می‌تواند بر روی عملکرد هـر یک از دیگر بخش‌های آن نیز تأثیر بگذارد[٦٧]. علاوه بر این افزوده شـدن فعالیـت‌هـای انسان معاصر به این حلقه بازخوردی، این ارتباط‌ها را بسیار پیچیـده‌تـر و پـیش‌بینـی را دشوارتر ساخته است. با این وجود، بیشتر دانشمندان توافق دارند که گرمایش جهانی به احتمال زیاد دارای چندین روند گسترده است. به عنوان مثال:

- سطح دریا می‌تواند از ۳/۵ تا ۳٤/٦ اینچ بین سال‌هـای ۱۹۹۰ و ۲۱۰۰ افـزایش یابد که باعث می‌شود؛ آب‌های زیرزمینی ساحلی شورتر شـوند، تـالاب‌هـا بـه خطر افتند و زمین‌های ارزشمند و جوامـع سـاحلی غـرق گردنـد. بسـیاری از جزایر کوچک و کشورهای نزدیـک بـه سـطح دریـا – ماننـد جزایـر کوچـک

اقیانوس آرام و مناطق وسیعی از سواحل کم ارتفاع مانند بنگلادش- آسیب بینند.

- الگوهای بارش تغییر خواهد کرد و این می‌تواند پیامدهای قابل‌توجهی داشته باشد؛ از جمله کاهش بیشتر بارندگی‌ها در مناطق خشک فعلی.
- گیاهان و جانوران ممکن است قادر به انطباق و یا مهاجرت به مکان‌های جدید نباشند. بسیاری از گونه‌ها ممکن است از بین بروند.
- پوشش گیاهی سیاره ممکن است تغییر کند و این مسئله خود پیامدهای زیادی دارد؛ زیرا درختان و جنگل‌ها منزل بسیاری از گونه‌های حیوانی هستند؛ یک تغییر کوچک در دما می‌تواند باعث تغییرات بزرگی در تولید مواد غذایی گردد. با استفاده از پیش‌بینی کامپیوتری گرم‌تر و خشک‌تر شدن هوا در نیمکره شمالی و هوای مرطوب‌تر در آب و هوای حاره‌ای منجر به کاهش یا عملکرد محصولات مختلف، افزایش گرسنگی و بیماری می‌گردد. دانشمندان پیش‌بینی می‌کنند که تعداد مردم گرسنه سراسر جهان تا سال ۲۰۶۰ دو برابر می‌شود[۶۸].
- سلامت بشر با افزایش استرس حرارتی به خطر می‌افتد؛ آلودگی هوا بدتر می‌شود؛ کیفیت آب کاهش و بیماری‌های عفونی گسترش می‌یابند. تغییرات آب و هوا منجر به مهاجرت جمعیت، تغییر گروه‌های اجتماعی، فرصت‌های اشتغال و ثبات اقتصادی در بسیاری از مناطق می‌شود.

گازهای گلخانه‌ای

عملکرد گازهای جو زمین مانند شیشه‌های گلخانه است؛ به برخی از پرتوهای خورشید اجازه ورود می‌دهد و آنها را به صورت گرما نگهداری می‌نماید. در بسیاری از دوره‌های عمر زمین این اثر گلخانه‌ای به اندازه کافی حرارت تولید کرده است که زندگی را توسعه بخشد و تعادل را حفظ نماید. با اضافه شدن گازها، در نتیجه

فعالیت‌های بشری این ترکیب آشفته شده و تعادل آن به‌هم‌خورده است و در نتیجه اثـر گلخانه گرمای بیشتری را ایجاد نموده است.

دی اکسید کربن ($CO2$) مسلماً مهم‌ترین گاز گلخانه‌ای است و غلظت جوی آن بـه میزان قابل‌توجهی نسبت به سال‌های پیش از عصر صنعتی افزایش یافته اسـت. چنـدین گاز دیگر از جمله متان ($CH4$)، اکسید نیتروژن ($N2O$)، اوزون ($O3$) و هیلوکربن نیـز در گرمایش قسمت پایین جَو نقش دارند.

سوزاندن سوخت‌های فسیلی باعث شده است میزان CO_2 در جَو ۳۱ درصـد بـالاتر از مقدار آن در شروع انقلاب صنعتی (در حدود ۱۷۵۰) باشد. درسـت اسـت کـه سـهم انسان در تولید CO_2 در جَو نسبت به طبیعت کوچک‌تر است، ولی باید در نظـر داشـت که CO_2 تولیدشده توسط طبیعت، بخشی از چرخه طبیعی است؛ ولـی انتشـار گازهـای گلخانه‌ای توسط بشر خیر. آنها به معنای واقعی کلمه درست شبیه قوز بالا قـوز هسـتند. یا در اصطلاح علمی، آنها ممکن است بخشی از چیزی باشند که «اثر پروانـه‌ای» نامیـده می‌شود.

اثر پروانه اولین بار در سال ۱۹۶۱ توسط ادوارد لورنز، یک ریاضـیدان و هواشـناس که به مطالعه شیوه کار سیستم هوا با استفاده از کامپیوتر می‌پرداخت، معرفی گردیـد. تـا آن زمان محاسبات اولیه با کامپیوتر داده‌هایی را برای پیش‌بینـی دوره‌هـای کوتـاه مـدت سیستم‌های هوا ارائه نموده بـود؛ امـا لـورنز مـی‌خواسـت بدانـد سیسـتم‌هـای هـوا در درازمدت چگونه رفتار می‌کنند. در زمانی که او برنامه کامپیوتری برای شبیه سـازی آب و هوایی می‌نوشت به طور غیر عمدی و ناآگاهانه مرتکب یک خطا شد و آن گرد کردن و رُند کردن عددی از k ۰/۵۰۶۱۲۷ به ۰/۵۰۶ بود. ایـن کسـر کوچـک بـه طـور کامـل الگوی پیش‌بینی‌های هوایی بلندمدت او را تغییر داد.

این کشف که در اثر یک اشکال کوچک ایجاد شد منجر به تغییر دینامیکی گسترده و غیرقابل‌پیش‌بینی در مقیاس جهانی شد. او آن را «اثر پروانه[1]» نام‌گذاری کرد. طبق نظریه لورنز، بال زدن پروانه‌ای در یک روز تغییرات ضعیفی را در وضعیت جو ایجاد می‌کند اما برای یک دوره زمانی مثلاً در مقیاس ماهانه، همین بال زدن پروانه می‌تواند از رخداد یک گردباد که می‌توانست سواحل اندونزی را نابود سازد، جلوگیری نماید یا شاید چیزی که قرار نبود رخ دهد را واقع گرداند؛ چون آنچه که جو به صورت بالفعل انجام می‌دهد منشعب از چیزی است که به دست می‌آورد.

اخیراً اثر پروانه‌ای نام تکنیکی‌تری به خود گرفته است؛ وابستگی حساس به شرایط اولیه[2]؛ اما مدارک و شواهد از حضور همان «اثر پروانه» در ادبیات علمی خبر می‌دهد.

اوزون

گرم شدن جهانی و کاهش لایه اوزون دو مقوله جدا، اما تهدیدهایی وابسته به هم هستند. درحالی‌که گرمایش جهانی و تأثیر گازهای گلخانه‌ای به گرمایش قسمت زیرین جو (لایه تروپوسفر) در نتیجه افزایش تمرکز گازهای نگه‌دارنده گرما، اشاره دارند، سوراخ شدن لایه اوزون به از بین رفتن یا کاهش اوزون در قسمت فوقانی جَو و استراتوسفر اشاره دارد. این موضوع به این علت جدی و مهم است که اوزون استراتوسفری جذب‌کننده اشعهٔ ماورای بنفش خورشید است که برای گیاهان، حیوانات و انسان‌ها خطرناک و مضر است.

این دو مشکل از راه‌های مختلفی باهم در ارتباطند. بعضی از گازهای ساخته دست بشر به نام کلروفلوئوروکربن‌ها، گرما را به دام می‌اندازند و لایه اوزون را از بین می‌برند. در حال حاضر، این گازها کمتر از ۱۰ درصد از کل گرم شدن جَو را بعهده دارند و به مراتب سهم کمتری از گازهای گلخانه‌ای اصلی، دی اکسید کربن دارند.

[1] butterfly effect
[2] sensitive dependence on initial conditions

لایه اوزون همچنین تله گرما است؛ بنابراین اگر آن نابود شود، جو فوقانی سرد می‌شود و در نتیجه بخشی از اثر گرمایش جهانی ناشی از به دام انداختن گرما توسط گازها جبران می‌شود؛ اما هیچ دلیلی برای شادی در مورد به دام انداختن گرما در قسمت‌های پایینی جو و خنک شدن قسمت فوقانی جو وجود ندارد. اثر این سرمایش می‌تواند منجر به تغییرات آب و هوایی و در نتیجه تغییر الگوهای هوایی در عرض‌های جغرافیایی بالاتر گردد. همچنین هر چه آن سردتر شود، تخریب لایه حفاظتی اوزون نیز بیشتر می‌گردد.

کاهش مقدار گازهای تخریب‌کننده اوزون برای جلوگیری از تخریب بیشتر لایه اوزون بسیار مهم است؛ اما از بین بردن این گازها به تنهایی مشکل گرمایش جهانی را حل نمی‌کند. از سوی دیگر، تلاش برای کاهش تولید همه انواع گازهای گلخانه‌ای برای محدود کردن گرمایش جهانی همچنین می‌تواند به بازیابی لایه اوزون نیز کمک نماید.

ضرورت کاهش انتشار گازهای صنعتی بسیار حیاتی است؛ اما حتی اگر کشورهای جهان بلافاصله انتشار گازهای نگه‌دارنده گرما را متوقف نمایند، تخمین IPCC این است که آب و هوا به دلیل گازهایی که تا کنون به داخل جو منتشرشده‌اند تا چندین دهه به ثبات نمی‌رسد؛ زیرا اثرات این گازها به صورت درازمدت تا سال‌ها یا حتی قرن‌ها در جو باقی می‌ماند. کسب‌وکار و معیشت کنونی ما به طور معمول ارتباط نزدیکی به اثر گلخانه‌ای دارد. با این حال، این بدان معنا نیز است که ما در معرض خطر بیشتری از جانب برخی از تغییرات آب و هوایی غیرقابل‌برگشت و پیامدهای بهداشتی مرتبط با آنها هستیم.

هوا و بازگشت سلامتی

ما انسان‌ها به خاطر ساختارهای اجتماعی و شیوه‌های زندگی‌مان نسبت به بیشتر گونه‌های گیاهی و جانوری، در برابر ناهنجاری‌ها و فشارهای محیطی از خود بهتر

حفاظت می‌کنیم. احتمالاً ما تأثیر گرمایش جهانی را نسبت به سایر موجودات زنده آرام‌تر احساس می‌کنیم؛ اما در نهایت ما نیز اثرات گازهای گلخانه‌ای و کاهش لایه اوزون (که در مجلات پزشکی با عنوان تروریست زیست- سیاسی علیه شهروندان کره زمین معروف شده‌اند) را احساس خواهیم کرد[٦٩].

از آنجا که مطالعه گرمایش جهانی یک علم بسیار جدید است، - بخش اعظم آن شامل مدل‌های پیش‌بینی هوا است و نه تحقیق واقعی انسانی - غیرممکن است که بتواند با یقین تمامی تأثیرات آن بر روی انسان را به تصویر بکشد. با این حال، سلامت و تغییرات آب و هوا به طور جدایی‌ناپذیری با هم مرتبط هستند[۷۰] و رویکرد پیشگیرانه به خوبی قابل توجیه است[۷۱].

بر اساس بسیاری از شواهد که در این کتاب هم نشان داده شده‌اند، میزان مرگ‌ومیرهای مرتبط با هوا به همان نسبتی که دما به سوی دمای سرد و گرم حدی می‌رود افزایش می‌یابد. دمای محیطی مطلوب برای انسان بین ۳ تا ۲۵ درجه سانتی‌گراد و ۳۸ تا ۸۸ درجه فارنهایت است[۷۲]. در طول تاریخ، امواج گرمایی حدی هر ۳۱۰ سال یک‌بار رخ داده‌اند؛ اما در حال حاضر دانشمندان پیش‌بینی می‌کنند که این دوره بازگشت به پنج تا شش سال یک‌بار، افزایش می‌یابد[۷۳].

به صورت منطقه‌ای و محلی، یک افزایش کوچک در متوسط دما می‌تواند به افزایش نسبتاً بزرگی در تعداد روزهای بسیار گرم و در نتیجه به افزایش احتمال امواج گرمایی «قاتل» در طی فصل گرم، منتهی گردند[٧٤]. در آب و هوای معتدل، با افزایش حدود ۲ تا ۳ درجه سانتی‌گراد (۳/٦ تا ٥/٤ درجه فارنهایت) در میانگین دماهای تابستان، تعداد روزهای بسیار گرم دو برابر شده‌اند.

افزایش موج‌های گرمایی منتج از تغییر آب و هوا، مرگ‌ومیر و بیماری‌های مرتبط با گرما را بیشتر خواهد کرد. پیش‌بینی می‌شود که سال ۲۰۲۰ مرگ‌ومیر تابستانه افزایش چشمگیری داشته باشند (همین روند برای مرگ‌ومیرهای زمستانه نیز پیش‌بینی شده

است؛ اما در مقیاس کوچک‌تری) [۷۵]. گر چه هنوز معلوم نیست که کاهش مرگ‌ومیرهای ناشی از سرماهای شدید بتواند افزایش مرگ‌های ناشی از امواج گرمایی را جبران کند[۷۶].

ترکیب افزایش تشعشعات خورشیدی و بیشتر شدن تابش فرابنفش رسیده به سطح زمین (به علت ترکیب گازهای گلخانه‌ای و کاهش لایه اوزون) ممکن است به افزایش سرطان پوست منجر شود[۷۷]. بدون اقدامات پیشگیرانه برای کنترل انتشار این گازهای مخرب در محیط زیست، انتظار می‌رود میزان آنها تا سال ۲۱۰۰ به چهار برابر برسد و سرطان پوست را از یک بیماری نسبتاً محدود که در اثر عادات و سهل‌انگاری ما ایجاد می‌شود، به یک مسئله مهم بهداشت عمومی تبدیل نماید.

همچنان که متوسط دمای سطحی جهانی به تدریج افزایش می‌یابد، به احتمال زیاد با انواع بیشتری از هواهای حدی مواجه می‌شویم[۷۸]. این مسئله به این دلیل است که دماهای گرم‌تر هوا چرخه آب (که در آن بخار آب عمدتاً از اقیانوس‌ها به جو وارد می‌شود و سپس متراکم می‌گردد و به انواع بارش مانند باران، مه، برف تبدیل می‌شود) را سرعت می‌بخشد. همان‌طور که اقیانوس‌ها گرم‌تر می‌شوند میزان تبخیر نیز افزایش می‌یابد. هوای گرم دارای رطوبت بیشتری نسبت به هوای سرد است و این افزایش آب قابل تراکم و بارش به احتمال زیاد به صورت بارندگی‌های سیل‌آسا و با قطرات درشت‌تر از آسمان فرود می‌آید.

انتظار می‌رود که بیش‌ترین تغییرات در میزان بارش در عرض‌های متوسط و بالا رخ دهد[۷۹]. در ایالات‌متحده آمریکا از سال ۱۹۷۰ به طور متوسط بارش در حدود ۵ درصد بیشتر از ۷۰ سال پیش بوده است[۸۰] و بارش فصل سرد نیز تقریباً ۱۰ درصد نسبت به قرن گذشته افزایش پیدا کرده است. در طول دوره ۱۹۵۰ تا ۱۹۹۰ ریزش سالیانه برف حدود ۲۰ درصد بر روی شمال کانادا و در حدود ۱۱ درصد بر روی آلاسکا افزایش پیدا کرده است[۸۱]. اندازه‌گیری‌های علمی نشان داده است که در طی

۱۰۰ سال گذشته رخـدادهای بـارش فـوق‌العـاده (بـیش از ۲ ایـنچ در ۲٤ سـاعت) در ایالات‌متحده امریکا حدود ۲۰ درصد افزایش پیدا کرده است[۸۲].

افزایش بارش به معنای افزایش خطر سیلاب‌ها است و سیلاب‌ها سـلامت انسـان را به طرق مختلف به مخـاطره مـی‌انـدازد؛ مـثلاً آنهـا مـی‌تواننـد جمعیـت ویـروس‌هـا و باکتری‌هایی که با آب منتقل می‌گردند را افزایش دهند. سیل‌ها می‌توانند فاضـلاب‌هـا و سایر منـابع بیمـاری زا را (از قبیـل کریپتوسـپوریدیوم) بشـویند و بـه منـابع آب‌هـای آشامیدنی انتقال دهند. آنها همچنین کودهای شیمیایی را نیز با خود می‌شویند. کودهـای شیمیایی و فاضلاب‌ها می‌توانند با آب‌های گرم ترکیب شوند و رشـد انفجارگونـه‌ای از شکوفه‌های جلبک مضر را آغاز نمایند. بعضی از شکوفه‌ها به طور مسـتقیم بـرای بشـر مضر هستند. کسانی که بخارهای آنها را استنشاق می‌کنند و همچنین کسانی که ماهی‌هـا و حلزون‌های آلـوده شـده توسـط ایـن شـکوفه را مـی‌خورنـد، هـم بیمـار مـی‌شـوند. شکوفه‌های جلبک همچنـین باعـث انتقـال ویبریـوکلرا[1]، (جـانوران میکروسـکوپی کـه موجب وبا می‌شوند) نیز می‌گردد. سیلاب‌ها همچنین خطر تـب دنگـی (تـب اسـتخوان شکن) و بیماری‌های انتقالی توسط پشه همانند مالاریا و تب دره ریفت (بیماری مشـابه آنفلونزا که مشترک بین انسان و حیوانات است) را افزایش می‌دهند.

تغییر آب و هوا می‌تواند محدوده جغرافیـایی و فصـل تولیـد مثـل انتقـال‌دهنـدگان بیماری از قبیل حشرات، موش، جانوران جونده و حلزون‌ها را گسترش دهد[۸۳]. ممکن است به نظر برسد که این سناریوها برای فیلم‌های هالیوودی خوب هستند؛ اما متأسـفانه آنها هم اکنون در حال رخ دادن هستند. در شهر نیویورک ورم مغزی حـاد (آنسـفالیت) که در تابستان سال ۱۹۹۹، شیوع پیدا کرد، سه نفر را کشت و موجب شـیوع اسـتفاده از حشره کش گردید. هر چند علت‌های متعددی برای آن مطرح شد. مراکز کنترل بیمـاری ویروس نیل غربی- منتقل‌شده توسط پرندگانی که از پشه‌های آلوده تغذیه کرده بودنـد-

[1] Vibrio cholerae

را به عنوان منشأ آن شیوع شناسایی کرده‌اند[۸٤]. این بیماری که تا این زمان در نیمکره غربی دیده نشده بود (مستند نگردیده است) معمولاً در اواخر تابستان و یا اوایل پاییز در مناطق معتدل دیده می‌شود، اما می‌تواند در اقالیم ملایم‌تر در تمامی طول سال رخ دهد[۸۵].

یک مطالعه جدید نشان داد که موارد طاعون انسانی در نیومکزیکو در دوره‌های زمستان- بهار مرطوب‌تر از میانگین ٦۰ درصد بیشتر می‌گردد[۸٦]. بیماری طاعون در نیومکزیکو فقط بعد از دهه ۱۹٤۰ دیده شده است؛ اما یک افزایش چشمگیر در دهه ۱۹۷۰ و ۱۹۸۰ که با دوره‌های مرطوب‌تر از میانگین همراه بوده‌اند، رخ داده است.

به همین ترتیب ویروس آنسفالیت‌های کنه‌زاد (التهاب مغز) در سوئد نیز ممکن است در پاسخ به جانشینی زمستان گرم‌تر به جای زمستان‌های سردتر، در طول دو دهه گذشته، افزایش یافته باشد[۸۷]. برخی از شواهد نشان می‌دهد که به علت گرمایش محلی، مالاریا تا ارتفاعات بلند کوهستان‌های شرق افریقا منتشرشده است[۸۸].

به موازات افزایش احتمال وقوع بارش‌های سنگین در زمستان، افزایش دما در فصل تابستان نیز موجب خشک شدن خاک و پوشش گیاهی(افزایش تبخیر) می‌شود. این بدان معنی است که احتمال خشک‌سالی‌های شدیدتر و گسترده‌تر بیشتر می‌شود.

برخی کاهش‌های منطقه‌ای بارش به خصوص در بخش‌هایی از آفریقا، کارائیب و مناطق حاره آسیا مشاهده شده است؛ اما احتمالاً مناطقی از عرض‌های بالای شمالی به طور فزاینده‌ای از اثرات گازهای گلخانه‌ای متأثر می‌گردند[۸۹].

در این مناطق برف کمتر زمستانه و دمای گرم‌تر منجر به خشک شدن سریع خاک در فصل بهار و افزایش احتمال خشک‌سالی می‌گردد.

این خشکی همچنین می‌تواند تفاوت فشار جَوی بین زمین و آب را افزایش دهد و بادهای شدید، گردبادها و طوفان‌های قدرتمندی را تولید نماید. علاوه بر این، تغییر

فشار و دما که همراه با گرمایش کره زمین رخ می‌دهد می‌تواند، باعث طوفان، سیل و خشک‌سالی در مناطقی گردد که تا کنون برای آنها مستعد نبوده‌اند.

النینو

گرم شدن زمین می تواند با تشدید پدیده النینو سیلاب‌ها و خشک‌سالی‌های شدید را در آینده به دنبال داشته باشد. بعضی از پدیده‌های هوایی تأثیرات جهانی دارند و ما تازه به آنها پی برده‌ایم. امروزه مشخص‌شده است که به غیر از پدیده تغییر فصول، پدیده انسو نیز تأثیر بسزایی در هوای کره زمین دارد. انسو از اقیانوس آرام شروع می شود و این پدیده توسط ماهیگیران اکوادور و پرو که متوجه تغییرات دوره‌ای در صید ماهی کولی بوده‌اند، نام‌گذاری شده است. این ماهی های کوچک به تغییرات دمای آب بسیار حساس هستند. اگر آب دریا گرم شود میزان صید آنها کاسته خواهد شد. این پدیده گرمایش، حوالی کریسمس، ٢٤ دسامبر، به اوج خود می رسد. به همین خاطر ماهیگیران اسم این پدیده را النینو- یک کلمه اسپانیایی به معنی کودک مسیح- گذاشته‌اند.

دانشمندان عصر حاضر این پدیده را انسو نامیده‌اند؛ چرا که مشخص‌شده است که این روند گرمایشی (النینو) جزئی از چرخه‌ای است که شامل روند سرد شدن آب‌های اقیانوس آرام (لانینا) نیز است.

مشاهدات ماهی گیران از پدیده النینو که اغلب باعث تغییرات فاجعه باری در هوا می‌شود به وسیله دانشمندان نیز تأیید شده است[۹۰]. به طور میانگین انسو تغییرات کوتاه مدت هوایی متناوبی را در هر ۵ سال یک‌بار به وجود می‌آورد[۹۱]. مخصوصاً باعث تغییراتی در بادهای غالب می‌شود و اقیانوس‌ها را گرم می‌کنند. همچنان که دمای سطح اقیانوس‌ها افزایش پیدا می‌کند تماس آنها با هواهای سردتری که از روی خشکی‌ها می‌آیند باعث تشکیل جبهه‌های سرد و گرم وحشتناکی می‌شوند و همچنین احتمال رخداد طوفان‌های تندری را افزایش می‌دهند.

این طوفان های شدید، انرژی و رطوبت خود را به جو فوقانی، جایی که در آنجا جت بادها مستقر هستند، منتقل می‌نمایند و از این طریق اغتشاشات خود را در جهات مختلف

پراکنده می سازند و باعث تغییراتی در الگوهای هوای متداول در مناطق خشک و مرطوب جهان می‌شوند. در بعضی از مناطق تأثیر پدیده النینو در به وجود آمدن خشک‌سالی‌ها دو برابر بیشتر از سال‌های بدون النینو می‌باشد. درحالی‌که بیشتر اثرات پدیده النینو در مناطق اقیانوس آرام مشاهده می شود؛ ولی اخیراً ارتباط آن با تغییرات یخ های دریایی در فواصلی به دوری قطب جنوب نیز مشخص‌شده است. محققان ناسا گزارش داده‌اند که چهار پدیده النینوی اخیر(در طول ۱۷ سال گذشته) با عقب نشینی پوشش یخ دریایی در دریای بلینگس‌هاوزن و آموندسن همزمانی داشته است. آنها همچنین مطرح می کنند که تأثیرات النینوها خیلی بیشتر از آن چیزی است که تا کنون تصور می‌شده است[۹۲].

در بسیاری از مناطق به ویژه مناطق حاره ای؛ لانیناها آب و هوای متفاوتی را نسبت به النینوها به وجود می‌آورند؛ درحالی‌که لانیناها بیشتر خشک‌سالی ها را ایجاد می کنند النینوها ترسالی را به وجود می‌آورند و برعکس.

بنا به گزارش سازمان بهداشت جهانی، اثرات مستقیم انسو به احتمال زیاد از طریق تعداد بیشتر افراد بی خانمان به دلیل بلایای طبیعی و همچنین افزایش بیماری های اپیدمی مانند مالاریا، تب دانگی، تب دره ریفت و آنسفالیت استرالیا (آنسفالیت دره موری)؛ اعمال می گردد[۹۳].

هوا در آینده

تغییرات آب و هوایی اجتناب‌ناپذیر است و آن قسمتی از یک چرخه طبیعی در زمین است. تغییرات اقلیمی در دوره‌های زمانی صدها ساله به اثبات رسیده است؛ برای مثال انتخاب اسم گرینلند توسط وایکینگ‌ها در دوره گرم قرون وسطی. از قرن ۱۱ تا ۱۳ میلادی گرینلند در نتیجه آب و هوای معتدل سبز بود. امروزه به نظر می‌رسد که این نام برای این منطقه کاملاً نامناسب است.

با این حال بسیار سخت است که چرا با وجود تمامی شواهد گرمایش جهانی و با همه پیچیدگی‌های علمی که در اختیار داریم هنوز قادر به شناسایی سهم انسان در ایجاد

این پدیده و جبران زودهنگام آن نیستیم. تا اندازه‌ای می‌توان آن را به ابهامات بشری که در فصل اول کتاب بر روی آن تاکید شد، نسبت داد؛ همان چیزی که باعث می‌شود خودمان را جدا از آنچه که بر طبیعت می‌رود تصور نماییم.

با وجودی که فناوری ما را در برگرفته، ولی بدن ما هنوز بر اساس ریتم‌های طبیعت کار می‌کند. اگر ما این ریتم را تغییر دهیم سلامت ما نیز تحت تأثیر قرار خواهد گرفت. با اینکه ما قادر به دیدن تمامی جوانب مختلف نیستیم؛ اما اثر پروانه لورنز نشان می‌دهد که سیستم‌های به ظاهر ساده می‌تواند پویایی حیرت‌انگیزی و پیچیده‌ای داشته باشند.

به این دلیل، ما باید تلاش کنیم تا هرچه بیشتر خود را با زمان‌بندی موجود در جهان و بدن خود سازگار نماییم و استفاده بهتر از آنچه محیط زیست شناسان از آن به عنوان «اصل پیشگیرانه» یاد می‌کنند داشته باشیم؛ این فلسفه بدین معنی است که چون دایره علم ما به دلیل محدودیت‌ها و عدم قطعیت‌ها قادر به ارائه تصویری دقیق از چگونگی واکنش انسان‌ها به انواع تأثیر خارجی نیست باید محتاطانه عمل نماییم. این اصل به خودی خود هدفش جلوگیری از اثرات مواد سمی بر سلامت انسان است، اما ممکن است به راحتی برای جلوگیری از اثرات تغییر آب و هوا نیز استفاده شود. این نشان می‌دهد که انسانی ممکن است با نادیده گرفتن جانب احتیاط منفعت‌هایی هم به دست آورد؛ ولی ممکن است مصداق آنچه که در این شعر فولکولور آمده است نیز گردد:

برای یافتن میخ، نعل از دست رفت؛
برای یافتن نعل، اسب از دست رفت؛
برای یافتن اسب، سوار از دست رفت؛
برای یافتن سوار، صحنه نبرد از دست رفت؛
برای یافتن صحنه نبرد، کشور از دست رفت.

منابع و مأخذ فصل هشتم: محیط‌های مصنوعی

1- Wallace, LA *et al, Personal Exposure, Indoor–outdoor Relationships, and Breath Levels of Toxic Air Pollutants Measured for 355 Persons in New Jersey,* EPA 0589, and Wallace, LA *et al, Personal Exposures, Outdoor Concentrations, and Breath Levels of Toxic Air Pollutants Measured for 425 persons in Urban, Suburban and Rural Areas*,
EPA 0589, presented at annual meeting of Air Pollution Control Association, San Francisco, CA, 25 June 25 1984; Ott, WR and Roberts, JW, 'Everyday exposure to toxic pollutants', *Scientific American*, Feb 1998, pp 86–91.
2- Hill, RH Jr *et al,* 'p–Dichlorobenzene exposure among 1,000 adults in the United States', *Arch Environ Health*, 1995, **50**, pp 277–80.
3- EPA Office of Toxic Substances, *Broad Scan Analysis of the FY82 National Human Adipose Tissue Survey Specimens*, EPA 560/5-86- 035, Springfield, VA: National Technical Information Service (NTIS), No. PB 87–177218/REB, 1982.
4-*Indoor Air Quality in the Home, Nitrogen Dioxide, Formaldehyde, Volatile Organic Compounds, House Dust Mites, Fungi and Bacteria* (Assessment A2), Leicester, UK: Institute for Environment and Health, 1996.
5- Brown, SK, 'Exposure to volatile organic compounds in indoor air: a review', in *Proceedings of the 11th International Clean Air Conference of the Clean Air Society of Australia and New Zealand,* Brisbane: Clean Air Society of Australia and New Zealand, 1992*,* **1***,* pp 95–104; Brown, SK, 'Volatile organic pollutants in new and established buildings in Melbourne, Australia', *Indoor Air*, 2002, **12**, pp 55–63.
6- Joint Research Committee, 'Human exposure to indoor air pollution: do you really know what you are breathing when sitting at home?', *JRC/ISPRA*, September 2003.
7- Middaugh, DA *et al*, 'Sick building syndrome: medical evaluation of two work forces', *J Occup Med*, 1992, **34**, pp 1197–1203; World Health Organization, *Indoor Air Pollutants, Exposure and Health Effects*, EURO Reports and Studies 78, World Health Organization, 1983; Morris, L and Hawkins, L, 'The role of stress in the sick building syndrome', in Siefert B *et al* (eds), *Indoor Air '87, Proceedings of the 4th International Conference on Indoor Air Quality and Climate, Berlin (West), Institute for Water, Soil and Air Hygiene*, 1987, **2**, pp 566–571; Wilson, S and Hedge, A, *The Office Environment Survey: A Study of Building Sickness*, London: Building Use Studies Ltd, 1987.
8- Rogers, SA, 'Diagnosing the tight building syndrome', *Environ Health Perspect*, 1987, **76**, pp 195–198; Menzies, R *et al,* 'Impact of exposure to multiple contaminants on symptoms of sick building syndrome', *Proc Indoor Air*, 1993, **1**, pp 363–68.
9- EPA, *Healthy buildings, healthy people: a vision for the 21st century*, US Environmental Protection Agency, Office of Air and Radiation, EPA Report 402-K-00-002, March 2000.
10- Thomas, P, *Living Dangerously: Are Everyday Toxins Making You Sick?*, Dublin: New Leaf, 2003.

11- He, J *et al*, 'Passive smoking and the risk of coronary heart disease, a meta-analysis of epidemiologic studies', *N Engl J Med*, 1999, **340,** pp 920–6; Kawachi, I *et al*, 'A prospective study of passive smoking and coronary heart disease', *Circulation,* 1997, **95**, pp 2374–79; Wells, AJ, 'Heart disease from passive smoking in the workplace', *J Am Coll Cardiol*, 1998, **31**, p 19; Muscat, JE and Wynder, EL, 'Exposure to environmental tobacco smoke and the risk of heart attack', *Int J Epidemiol*, 1995, **24**, p 7159; Panagiotakos, DB *et al*, 'The association between secondhand smoke and the risk of developing acute coronary syndromes, among non–smokers, under the presence of several cardiovascular risk factors: the CARDIO2000 case-control study', *BMC Public Health*, 2002, **2**, p 9.
12- Howard, G and Thun, MJ, 'Why is environmental tobacco smoke more strongly associated with coronary heart disease than expected? A review of potential biases and experimental data', *Environ Health Perspect*, 1999, **107** (Suppl 6), pp 853–8.
13- Cobb, N and Etzel, RA, 'Unintentional carbon monoxide-related deaths in the United States, 1979 through 1988', *JAMA*, 1991, **266**, pp 659–63.
14- Gould, D, 'Legionnaires' disease', *Nurs Stand*, 2003, **17**, pp 41–4; McEvoy, M *et al* 'A cluster of cases of legionnaires' disease associated with exposure to a spa pool on display', *Commun Dis Public Health*, 2000, **3**, pp 43–5.
15- EPA *et al*, *Indoor Air Pollution: An Introduction for Health Professionals*, Environmental Protection Agency, US
Government Printing Office Publication No. 1994–523– 217/81322, 1994.
16- Kilbourne EM *et al*, 'Risk factors for heatstroke, a case-control study', *JAMA*, 1982, **247**, pp 3332–6; Marmor, M, 'Heatwave mortality in New York City, 1949 to 1970', *Arch Environ Health*, 1975, **30**, pp 131–6.
17- Curwen, M, 'Excess winter mortality in England and Wales with special reference to the effects of temperature and influenza' in Charlton, J and Murphy, M (eds), *The Health of Adult Britain 1841–1994, Volume 1,* London: HMSO, 1997.
18- Keatinge, WR, 'Seasonal mortality among elderly people with unrestricted home heating', *BMJ* (Clinical Research Ed), 1986, **293**, pp 732–3.
19- Parsons, AG, 'The association between daily weather and daily shopping patterns', *Austalasian Marketing J*, 2001, **9**, pp 78–83.
20- Hedge, A, 'Suggestive evidence for a relationship between office design and self-reports of ill-health among office workers in the United Kingdom', *J Architect Plan Res*, 1984, **1**, pp 163–74; work and environment measurements in two office buildings with different ventilation systems', *BMJ*, 1985, **291**, pp 373–76; Burge, PS *et al*, 'Sick building syndrome: a study of 4373 office workers', *Ann Occup Hygiene*, 1987, **31**, pp 493–504; Hedge, A, 'Environmental conditions and health in offices', *Int Rev Ergonomics*, 1989, **3**, pp 87–110; Mendell, M and Smith, A, 'Consistent pattern of elevated symptoms in airconditioned office buildings: a reanalysis of epidemiologic studies', *Am J Pub Health*, 1990, **80**, pp 1193–99; Zweers, T *et al*, 'Health and indoor climate complaints of 7043 office workers in 61 buildings in the Netherlands', *Indoor Air*, 1992, **2**, pp 127–36; Mendell, MJ, 'Non-specific symptoms in office workers: a review and summary of the epidemiologic literature', *Indoor Air*, 1993, **3**, pp 227–36.

21- Fang, LG *et al*, 'Impact of temperature and humidity on the perception of indoor air quality', *Indoor Air*, 1998, **8**, pp 80–90; Fang, LG *et al*, 'Impact of temperature and humidity on perception of indoor air quality during immediate and longer whole-body exposures', *Indoor Air*, 1998, **8**, pp 276–84; Fang, LG *et al*, 'Field study on the impact of temperature, humidity and ventilation on perceived air *on Indoor Air Quality and Climate*, 1999, **2**, pp 107–12.
22- Engvall, K *et al*, 'Ocular, nasal, dermal and respiratory symptoms in relation to heating, ventilation, energy conservation, and reconstruction of older multi-family houses', *Indoor Air*, 2003, **13**, p 206.
23- *Asthma and the Environment, A Strategy to Protect Children*, President's Task Force on Environmental Health Risks and Safety Risks to Children, 28 January 1999.
24- Myhrvold, AN *et al*, 'Indoor environment in schools – pupils health and performance in regard to CO2 concentrations', in *Indoor Air '96. The Seventh International Conference on Indoor Air Quality and Climate,* 1996*,* **4**, pp 369–371.
25- Wyon, DP *et al*, 'The effects of moderate heat stress on mental performance', *Scand J Work Environ Health*, 1979, **5**, pp 352–61; Wyon, DP, 'The ergonomics of healthy buildings, overcoming barriers to productivity', in *IAQ '91, Post Conference Proceedings,* American Society of Heating, Refrigerating, and Air-Conditioning Engineers, Atlanta, 1991, pp 43–46.
26- Wargocki, P *et al*, 'Perceived air quality, SBS–symptoms and productivity in an office at two pollution loads' in *Indoor Air '99. The Eighth International Conference on Indoor Air Quality and Climate,* 1999, **2**, pp 131–6.
27- Repace, J *et al*, 'Fact Sheet On Secondhand Smoke', Internet Review Paper prepared for GlobaLink, an internet service of the UICC (International Union Against Cancer), Switzerland, Geneva, 23 February 1999.
28- Lysne, HN *et al*, 'Hygienic conditions in ventilation systems and the possible impact on indoor air microbial flora', in *Proceedings of Indoor Air '99*, *Edinburgh, 8th International Conference on Indoor Air Quality and Climate*, 1999, **2**, pp 220–4.
29- Morey, PR and Williams, CM, 'Is porous insulation material inside an HVAC system compatible with a healthy building?', in *Proceedings of IAQ '91 Healthy Buildings*, American Society of Heating, Refrigerating, and Air-Conditioning Engineers, Atlanta, 1991, pp 128–141.
30- Ott, JN, 'Some observations on the effect of the pigment epithelial cells of the retina of a rabbit's eye: recent progress in photobiology', in *Proceedings of the 4th International Congress on Photobiology*, Oxford: Blackwell Publications, July 1964, pp 395–396.
31- Ott, JN, 'School lighting and hyperactivity', *J Biosoc Res*, Summer quality', in *Indoor Air 99. The Eighth International Conference*1980, **8**, pp 6–7; Ott, JN, 'Influence of fluorescent lights on hyperactivity and learning disabilities', *J Learning Dis*, August–September 1976, **9**, pp 417–22; Ott, JN *et al*, 'Light radiation and academic achievement: second year data', *Academic Ther*, Summer 1976, **4**, pp 397-407.

32-Wohlfarth, H and Sam, C, 'The effect of color psychodynamic environmental modification upon psychophysiological and behavioral reactions of severely handicapped children', *Int J Biosocial Res*, 1982, **3**, pp 10–38.
33- Hollwich, F and Dieckhues, B, 'The effect of natural and artificial light via the eye on the hormonal and metabolic balance of animal and man', *Opthalmologica*, 1980, **180**, pp 188–97.
34- Sharon, I *et al*, 'The effects of lights of different spectra on caries incidence in the golden hamster', *Arch Oral Biol*, 1971, **16**, pp 1427–31.
35- Holick, MF *et al*, 'Photosynthesis of previtamin D-3 in human skin and the physiologic consequences', *Science*, 1980, **210**, pp 203–5.
36- Beral, V *et al*, 'Malignant melanoma and exposure to fluorescent light at work', *Lancet*, 1982, **2**, pp 290–2.
37- Lytle, CD *et al*, 'An estimation of squamous cell carcinoma risk from ultraviolet radiation emitted by fluorescent lamps', *Photodermatol Photoimmunol Photomed*, 1992–93, **9**, pp 268–74; Wiskemann, A *et al,* 'Fluorescent lighting enhances chemically induced papilloma formation and increases susceptibility to tumor challenge in mice', *J Cancer Res Clin Oncol*, 1986, **112**, pp 141–3.
38- *Ultra-Violet Radiation Exposure From Tungsten Halogen Light Sources*, Health and Safety Executive / Local Authorities Enforcement Liaison Committee (HELA), HELA Data Sheet HSE 55916, September 2000.
39- Smith-Sonneborn, J, 'DNA repair and longevity assurance in paramecium Tetraurelia', *Science*, 1979, **203**, pp 1115–7; Smith-Sonneborn, J, 'Aging in protozoa', *Rev Biol Res Aging*, 1983, **1**, pp 29–35.
40- Liberman, J, *Light:, Medicine of the Future*, Santa Fe, NM: Bear, 1991.
41- Monk, TH and Folkard, S, *Making Shiftwork Tolerable,* London: Taylor and Francis, 1992.
42- 'Special Issue: Night and Shiftwork', *Ergonomics*, **36**, Jan–Mar 1993.
43- Smoyer, KE *et al*, 'Heat-stress-related mortality in five cities in Southern Ontario, 1980–1996', *Int J Biometeorol*, 2000, **44**, pp 190–7; Kalkstein, LS *et al*, *The Impact of Cclimate on Canadian Mortality, Present Relationships and Future Scenarios*, Report No 93–7, Downsview, Environment Canada/Canadian Climate Centre, 1993; Tavares, D, 'Weather and heat-related morbidity relationships in Toronto (1979–1989)', in Mortsch, L and Mills, B (eds), *Great Lakes – St Lawrence Basin Project Progress Report No. 1: Adapting to the Impacts of Climate Change and Variability*, Downsview, Environment Canada, 1996.
44- Smoyer, KE *et al*, The impacts of weather and pollution on human mortality in Birmingham, Alabama and Philadelphia, Pennsylvania', *Int J Climate*, 2000, **20**, pp 881–97; Macey, SM and Schneider, DF, 'Deaths from excessive heat and excessive cold among the elderly', *Gerontologist*, 1993, **33**, pp 497–500; Mackenbach, JP and Borst, V, 'Health-related mortality among nursing-home patients', *Lancet*, 1997, **349**, pp 1297–8.
45- Semenza, JC *et al*, Heat-related deaths during the July 1996 heat wave in Chicago', *New England Journal of Medicine*, 1996, **335**, pp 84–90; Kilbourne, EM *et al*, 1982, *op cit.*

46- Enquselassie, F *et al*, 'Seasons, temperature and coronary disease', *Int J Epidemiol*, 1993, **22**, pp 632–6; Auliciems, A and Frost, D, 'Temperature and cardiovascular deaths in Montreal', *Int J Biometeorol*, 1989, **33**, pp 151–6; Khaw, KT, 'Temperature and cardiovascular mortality', *Lancet*, 1995, **345**, pp 337–8.
47- Centers for Disease Control, 'Heat-related mortality', *Chicago*, July 1995, MMWR 1995, **44**, pp 577–9; Kalkstein, LS and Davis, RE, 'Weather and human mortality: an evaluation of demographic and interregional responses in the United States', *Ann Assoc Am Geographers*, 1989, **79**, pp 44–64.
48- Lutgens, FK and Tarbuck, EJ, *Atmosphere: Introduction To Meteorology*, Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1982; Changnon, SA 'Urban effects on severe local storms at St Louis', *J Appl Meteorol*, 1978, **17**, pp 578–86; Jáuregui, E and Luyando, E, 'Global radiation attenuation by air pollution and its effects on the thermal climate in Mexico City region', *Int J Climatol*, 1999, **19**, pp 683–94.
49- Burnett, RT *et al*, 'The effect of the urban ambient air pollution mix on daily mortality rates in 11 Canadian cities', *Can J Pub Health*, 1998, **89**, pp 152–6.
50- Burnett, RT *et al*, 'The association between ambient carbon monoxide levels and daily mortality in Toronto, Canada', *J Air Waste Management Assoc*, 1998, **48**, pp 689–700.
51- Salinas, M and Jeanette, V, 'The effect of outdoor air pollution on mortality risk: an ecological study from Santiago, Chile', *Rapport Trimestriel de Statistique Sanitaire Mondaile*, 1995, **48**, pp 118–25; Ostro, B *et al*, 'Air pollution and mortality: results from a study of Santiago, Chile', *J Expos Anal Environ Epidemiol*, 1996, **6**, pp 97–114.
52- Sunyer J *et al*, 'Air pollution and mortality in Barcelona', *J Epidemiol Commun Health*, 1996, **50** (Suppl 1), pp S76–S80; Zmirou, D *et al*, 'Short-term effects of air pollution on mortality in the city of Lyon, France, 1985–90', *J Epidemiol Commun Health*, 1996, **50** (Suppl 1), pp S30–S35; Eilers, P and Groot, B, 'Effects of ambient particulate matter and ozone on daily mortality in Rotterdam, The Netherlands', *Arch Environ Health*, 1997, **52**, pp 455–64.
53- Xu, Z *et al*, 'Air pollution and daily mortality in Shenyang, China', *Arch Environ Health*, 2000, **55**, pp 115–20.
54- Borja-Aburto, VH *et al*, 'Mortality and ambient fine particles in southwest Mexico City, 1993–1995', *Environ Health Perspect*, 1998, **106**, pp 849–55.
55- Jendritzky, G and Bucher, K, 'Medical-meteorological funda mentals and their utilization in Germany', in Maarouf, A (ed), *Proceedings of The Weather and Health Workshop, Ottawa*, Environment Canada and Health Canada, November 1992, pp 42–59.
56- Lebowitz, MD *et al*, 'Health and the urban environment. XV. Acute respiratory episodes as reaction by sensitive individuals to air pollution and weather', *Environ Res*, 1973, **5**, pp 135–41.
57- Katsouyanni, K *et al*, 'Evidence for interaction between air pollution and high temperature in the causation of excess mortality', *Arch Environ Health*, 1993, **48**, pp 235–42.

58- Choi, K *et al*, 'Air pollution, temperature, and regional differences in lung cancer mortality in Japan', *Arch Environ Health*, 1997, **52**, pp 160–8.
59- Oke, TR, *Boundary Layer Climates*, New York: Cambridge University Press, 1987.
60- Shepherd, JM and Burian, SJ, 'Detection of urban-induced rainfall anomalies in a major coastal city', *Earth Interactions*, 2003, **7**, pp 1–14.
61- Changnon, S, 'Urban effects on freezing rain occurrences', *J Appl Meteorol*, 2003, pp 863–70.
62- Gribbin, J and Gribbin, M, *Ice Age – How a Change of Climate Made Us Human*, London: Penguin, 2001.
63- IPCC, Summary for Policymakers, Third Assessment Report, March 2001.
64- Nicholls, N *et al*, 'Observed climate variability and change', in Houghton, JT *et al* (eds), *Climate Change 1995: The Science of Climate Change*, Cambridge: Cambridge University Press, 1996, pp 133–92.
65- NASA, *Global Temperature Trends: 1998 Global Surface Temperature Smashes Record*, NASA Goddard Institute for Space Studies, 16 December 1998; accessed at: www.giss.nasa.gov/research/observe/surftemp/
66- McMichael, AJ and Githeko, A, 'Human health', in McCarthy, JJ *et al* (eds), *Climate Change 2001: Impacts, Adaptation And Vulnerability*, Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge: Cambridge University Press, 2001, pp 451–485.
67- Cox, PM *et al*, 'Acceleration of global warming due to carbon-cycle feedbacks in a coupled climate model', *Nature*, 2000, **408**, pp 184–7.
68- Smith, R, 'Doctors and climate change: action is needed because of the high probability of serious harm to health', *BMJ*, 1994, **309**, pp 1384–6.
69- Editorial, 'Climate change: the new bioterrorism', *Lancet*, 2001, **358**, p 1657; Kunzli, N, 'Public-health impact of outdoor and traffic-related air pollution: a European assessment', *Lancet*, 2000, **356**, pp 795–801.
70- LaPorte, RA *et al*, 'Health and climate change (Letter)', *Lancet*, 1994, **343**, pp 302–3; Epstein, P 'Climate and health', *Science*, 1999, **285**, pp 347–8.
71- McMichael, AJ, *Human Frontiers, Environments and Disease: Past Patterns, Uncertain Futures*, Cambridge: Cambridge University Press, 2001.
72- Moos, RH, *The Human Context: Environmental Determinants of Behavior*, New York: John Wiley and Sons, 1976; Garvey, L, 'The body barometer', *Health*, 1987, **19**, pp 80–5.
73- Kovats, RS *et al*, 'Climate change and human health in Europe', *BMJ*, 1999, **318**, pp 1682–5; Caplan, CE, 'The big chill: diseases exacerbated by exposure to cold', *CMAJ*, 1999, **160**, p 33.
74- Karl, TR and Knight, RW, 'The 1995 Chicago heatwave: how likely is a recurrence?' *Bull Am Meteorological Soc*, 1997, **78**, pp 1107–19.
75- Kalstein, LS and Greene, JS, 'An evaluation of climate/mortality in large US cities and the possible impact of a climate change', *Environ Health Perspect*, 1997, **105**, pp 84–93.

76- McMichael, AJ, 'Human population health', in Watson, RT *et al* (eds), *Climate Change 1995 – Impacts, Adaptations, and Mitigation of Climate Change: Scientific-Technical Analyses*, Cambridge: Cambridge University Press, 1996, pp 561–84.
77- ven der Leun, JC and De Gruijl, FR, 'Climate change and skin cancer', *Photochem Photoboll Sci*, 2002, **1**, pp 324–6; De Gruijl, FR *et al* 'Skin cancer and solar radiation', *Eur J Cancer*, 1999, **35**, pp 2003–9.
78- Albritton, DL *et al*, 'Climate change 2001: the scientific basis', in *Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) Working Group I. Summary for policy makers. Third assessment report*. New York: Cambridge University Press, 2001; National Research Council, National Academy of Sciences, *Abrupt Climate Change: Inevitable Surprises*, Washington, DC: National Academy Press, 2001.
79- Kattenberg, AF *et al*, 'Climate models – projections of future climate', in Houghton' JT *et al* (eds), *Climate Change 1995: The Science of Climate Change*, Cambridge: Cambridge University Press, 1996, pp 285–357.
80- Karl, TR *et al*, 'Quayle, Indices of climate change for the United States', *Bull Am Meteorological Soc*, 1996, **77**, pp 279–92.
81- Groisman, PY and Easterling, DR, 'Variability and trends of precipitation and snowfall over the United States and Canada', *J Climate*, 1994, **7**, pp 184–205.
82- Karl, TR and Knight, RW, 'Secular trends of precipitation amount, frequency, and intensity in the United States', *Bull Am Meteorological Soc*, 1998, **79**, pp 231–41.
83- McMichael, AJ *et al* (eds), *Climate Change and Human Health,* World Health Organization, World Meteorological Organization, United Nations Environmental Program, Switzerland, Geneva, 1996; Epstein, PR, 'Climate and health', *Science,* 1999, **285**, pp 347–8; Epstein, PR *et al*, 'Biological and physical signs of climate change, focus on mosquito borne diseases', *Bull Am Meteorological Soc*, 1998, **79**, pp 409–17.
84- CDC, *West Nile-like Virus in the United States*, Centers for Disease Control and Prevention, Updated 5 October 1999.
85- CDC, *Questions and Answers about West-Nile Encephalitis, Division of Vector-Borne Infectious Diseases*, National Center for Infectious Diseases, Centers for Disease Control and Prevention, Revised 24 November 1999.
86- Parmenter, RR *et al* 'Incidence of plague associated with increased winter–spring precipitation in New Mexico', *Am J Trop Med Hygiene*, 1999, **61**, pp 814–21.
87- Lindgren, E and Gustafson, R, 'Tick-borne encephalitis in Sweden and climate change', *Lancet*, 2001, **358**, pp 16–8.
88- Patz, JA *et al*, 'Climate change: regional warming and malaria resurgence', *Nature*, 2002, **420**, pp 627–8.
89- Gregory, JM *et al*, 'Summer drought in northern midlatitudes in a time-dependent CO2 climate experiment', *J Climate*, 1997, **10**, pp 662–86.
90- Dilley, M and Heyman, B, 'ENSO and disaster: droughts, floods, and El Niño/Southern Oscillation warm events', *Disasters*, 1995, **19**, pp 181–93.
91- Bourma, MJ *et al*, 'Global assessment of El Niño's disaster burden', *Lancet*, 1999, **350**, pp 1435–8.

92- Kwok, R and Comiso, JC, ‘Southern ocean climate and sea ice anomalies associated with the Southern Oscillation’, *J Climate*, 2002, **15**, pp 487–501.
93- WHO, *El Niño and its Health Impacts*, Geneva: World Health Organization, Fact Sheet No. 192, 2000.

کتاب شناسی

- Allan, TM and Douglas, AS, *Seasonal Variations in Health and Disease – A Bibliography*, London: Mansell, 1994.
- Becker, R, *The Body Electric: Electromagnetism and the Foundation of Life*, New York: Quill, 1985.
- Durschmied, E, *The Weather Factor*, London: Coronet, 2000.
- Fast, J, *Weather Language – How Climate Affects your Body and Mind…and What to Do About It*, New York: Wyden, 1979.
- Folk, GE, *Textbook of Environmental Physiology*, Philadelphia,PA: Lee and Febiger, 1974.
- Freier, GD, *Weather Proverbs*, Tuscon, AZ: Fisher Books, 1992.
- Garvey, L, 'The Body Barometer', *Health*, 1987 19, pp 80–5.
- Gribbin, J and Gribbin, M, *Ice Age – How a Change of Climate Made Us Human*, London: Penguin, 2001.
- Haggerty, D, *Rhymes to Predict the Weather*, Seattle, WA: Spring Meadow Publishers, 1985.
- Henson, R, *The Rough Guide to the Weather*, London: Rough Guides Ltd, 2002.
- Huntington, E, *Civilization and Climate*, 3rd edn, New Haven:Yale University Press, 1924.
- Hyman, JW, *The Light Book: How Natural And Artificial Light Affect Our Health, Mood, And Behavior*, Los Angeles:Jeremy P Tarcher, 1990.
- Kaiser, M, *How the Weather Affects your Health*, Melbourne: Michelle Anderson, 2002.
- Landsberg, HE, *Weather and Health: An Introduction to Biometeorology*, New York: Doubleday/Anchor, 1969.
- Licht, S (ed), *Medical Climatology*, Baltimore, MD: Waverly Press, 1964.
- Lieber, AL, *How the Moon Affects You*, Mamaroneck, NY:Hastings House, 1996.
- Ludlum, DM (ed), *Weather*, London: HarperCollins, 2001.
- Morgan, MD and Moran, JM, *Weather and People*, New Jersey: Prentice-Hall, 1997.
- Ott, J, *Light, Radiation and You: How to Stay Healthy,* Greenwich, CT: Devin-Adair Publishers, 1990.
- Palmer, B, *Body Weather*, Harrisburg, PA: Stackpole Books,1976.
- Pasichnyk, RM, *The Vital Vastness*, Volume 1, Lincoln, NE:Writer's Showcase, 2002.

- Persinger, MA, *The Weather Matrix and Human Behavior*, New York: Praeger, 1980.
- Petersen, WF, *Man, Weather, Sun*, Springfield, IL: Charles C Thomas, 1947.
- Petersen, WF, *The Patient and the Weather*, Ann Arbor, MI:Edwards Brothers, 1935.
- Reed, A, *Romantic Weather*, Hanover and London: University Press of New England, 1983.
- Reiter, R, *Phenomena In Atmospheric And Environmental Electricity*, Amsterdam: Elsevier, 1992.
- Rosen, S, *Weathering: How the Atmosphere Conditions your Body, your Mind, your Moods and your Health*, New York: M.Evans & Company Inc, 1979.
- Rosenthal, N, *Seasons of the Mind: Why you Get the Winter Blues*,New York: Bantam Books, 1990.
- Sargent, F, *Hippocratic Heritage: A History of Ideas About the Weather and Human Health*, New York: PergamonPress, 1982.
- Scheving, LE and Halberg, F, *Chronobiology: Principles and Applications to Shifts in Schedules*, Kluwer Academic, 1981.
- Smith, A, *The Weather Factor – What is Happening to our Climate?*, London: Arrow, 2002.
- Sobel, DS (ed), *Ways of Health - Holistic Approaches to Ancient and Contemporary Medicine*, New York: Harcourt Brace Jovanovich Inc, 1979.
- Soyka, F and Edmonds, A, *The Ion Effect*, New York: Bantam Books, 1991.
- Sulman, FG, *Health, Weather and Climate*, Basel, New York: S. KargerAG, 1976.
- Sulman, FG, *The Effect of Air Ionisation, Electrical Fields, Atmospherics and Other Electric Phenomena on Man and Animal*, Springfield, IL: Charles C Thomas, 1980.
- Thomson, WAR, *A Change of Air*, London: Adam & Charles Black, 1979.
- Tromp, SW, *Biometeorology: The Impact of the Weather and Climate on Humans and their Environment*, London:Heyden & Son, 1980.
- Tromp, SW, *Medical Biometeorology*, Amsterdam: Elsevier,1963.
- Tromp, SW, *Psychical Physics*, New York: Elsevier, 1949.
- Watson, L, *Heaven's Breath: A Natural History of the ind*,London: Sceptre, 1988.

واژه نامه

نام انگلیسی	معادل فارسی
Achondroplasia	**آکندروپلازی**: نوعی کوتاه قدی مادرزادی است که مشخصه آن کوتاه بودن طول اندام‌ها است.
Acidosis	**اسیدوزیس**: اختلالات افزایش اسیدیته بدن.
Actinic keratosis	کراتوز اکتینیک: نوعی آسیب پوستی که در اثر مواجهه طولانی مدت با اشعه آفتاب ایجاد می‌شود و یک ضایعه پیش سرطانی محسوب می‌گردد.
Acute Rhinitis	**رینیت حاد**: التهاب مخاط بینی همراه با عطسه.
Adiabatic Lapse Rate	**افت آهنگ بی‌دررو (آدیاباتیک)** : میزان کاهش دمای هوا همراه با افزایش ارتفاع به دلیل کاهش اثر گرانش. این کاهش بدون هر گونه تغییر در میزان کلی حرارت رخ می‌دهد و فقط در نتیجه افزایش حجم هوا است. افت آهنگ بی دررو نرمال یک درجه سانتی‌گراد در هر ۱۰۰ متر ارتفاع است؛ اما آهنگ افت بی‌دررو اشباع، که در آن هوا آهسته‌تر سرد می‌شود، ۰/۹-۰/٤ درجه سانتی‌گراد در هر ۱۰۰ متر است. اگر بسته هوا از بالا به طرف سطح زمین حرکت کند این فرایند معکوس می‌شود و هوا شروع به گرم شدن می‌کند.
Adrenal	**غدد فوق کلیوی**: غدد فوق کلیوی یا غده‌های آدرنال یک جفت غده درون‌ریز هستند که هر کدام بر روی کلیه‌ها قرار دارند و وزن هر غده حدود ۵ گرم است. هر غده از دو بخش قشر(Cortex) و مغز یا مدولا (Medulla) تشکیل شده است که هر کدام از این دو بخش هورمون‌های جداگانه‌ای ترشح می‌کند.
Adrenaline	**اپی‌نفرین**(آدرنالین یا هورمون غده فوق‌کلیوی): انتقال‌دهنده عصبی از دسته کاتکول‌آمین‌ها است. این ماده باعث افزایش

	ضربان قلب، انقباض عروق و انبساط راه‌های هوایی می‌شود و در بروز واکنش جنگ و گریز سیستم عصبی سمپاتیک موثر است.
Air	**هوا:** گازی است بی رنگ، بی بو و مخلوطی از عناصری مانند ازت، اکسیژن، هیدروژن، گاز کربنیک، آرگون نئون، هلیوم، کریپتون، گزنون و مقداری بخار آب و گاز آمونیاک. بخش اعظم حجم هوا را ازت (۷۸٪) و اکسیژن (۲۱٪) تشکیل می‌دهند و فقط ۱٪ باقیمانده مخلوطی از سایر گازهاست.
Albedo	**البیدو:** میزانی از تابش موج کوتاه خورشیدی که توسط سطوح یا اشیاء مختلف منعکس می‌شوند.
Alveoli	**آلوئول:** کیسه‌های هوایی نازک در ریه‌ها که از میان آنها گازها بین جَو و خون در هنگام تنفس مبادله می‌شوند.
Androgen	**آندروژن:** از هورمون‌های جنسی و طبقه خاصی از استروئیدها است که خصوصیات مردانه را به وجود می‌آورد. از ریشهٔ (andro)به معنی مرد است.
Anemia	**آنمی یا کم خونی**: کاهش در مقدار هموگلوبین خون.
Angina Pectoris	**آنژین صدری**: احساس گرفتگی اطراف قلب یا دردی که ممکن است به بازوی چپ یا شانه انتشار یابد.
Angioplasty	**آنژوپلاستی**: عملی که یک رگ تنگ شده را دوباره بازکرده و جریان خون را دوباره برقرار می‌کند.
Aperiodically	**بی قاعده:** تکرار اما نه با یک نظم ثابت. به عنوان مثال، اولین روز هر ماه با دوره‌های نامنظم (در روزهای مختلفی از ایام هفته) رخ می‌دهد، زیرا تعداد روزهای تمامی ماه‌ها یکسان نیست.
Aplastic Anemia	**انمی اپلاستیک:** عبارت است از نارسایی مغز استخوان در تولید سلول‌های خونی سرخ، سفید و پلاکت‌ها. این حالت یکی از علل پان سیتوپنی محسوب می‌گردد.
Appendicitis	**آپاندیسیت:** التهاب آپاندیس، بیماری‌های دستگاه گوارش.

Appendix	**آپادندیس:** لوله باریکی از بافت لنفاتیک که به سکوم متصل شده است.
Aritfical Pacemaker	**ضربان‌ساز یا پیس میکر:** یک وسیله باتری دار که تکانه‌های الکتریکی تولید می‌کند تا ضربان قلب را تنظیم نماید.
Arrhythmia	**آریتمی:** ناهنجاری در سرعت یا آهنگ ضربان قلب.
Arthritis	**آرتروز:** التهاب مفصل
Rheumatoid Arthritis	**آرتریت روماتوئید:** یک بیماری مزمن که طی آن مفصل به همراه عضلات، غشاهای پوشاننده و غضروف متأثر می‌شوند. گاهی چشم و رگ‌های خونی نیز درگیر می‌شوند. این بیماری سه برابر در زنان شایع‌تر است و معمولاً بین سنین ۶۰-۲۰ سالگی رخ می‌دهد. حداکثر بروز آن در سنین ۴۰-۳۵ سالگی است.
Arthroplasty	**آرتروپلاستی:** جایگزینی کامل یا جزئی یک مفصل با پروتز.
Articulation	**آرتیکولاسیون:** مفصل.شدن
Atelectasis	**آتلکتازی:** انبساط ناکامل یک ریه یا قسمتی از یک ریه، کلاپس ریه. این وضعیت باعث عدم جذب اکسیژن به مقدار کافی از ریه می‌شود.
Atmosphere	**جو:** لایه گازی اطراف کره زمین که از سطح زمین تا ارتفاع تقریبی ۱۰۰ کیلومتری کشیده شده است و مانند اقیانوسی زمین را در بر گرفته است.
Atherosclerosis	**تصلب شرائین:** تصلب شرائین یا آترواسکلروزیس (سختی رگ‌ها) نام یک بیماری در رگ‌ها و نوعی آرتریواسکلروزیس است که با رسوب چربی و مواد دیگر بر روی دیواره داخلی برخی رگ‌ها مشخص می‌گردد. نتیجه این فرایند تشکیل پلاک‌های فیبری-چرب (آتروما) بوده که با افزایش سن رفته‌رفته ازدیاد می‌یابد و موجب تنگی رگ (استنوزیس) و یا دیگر عواقب می‌گردد.

Behcet's disease	*بیماری بهجت:* نوعی از التهاب رگ‌ها می‌باشد که در ایجاد مشکلات بینایی از جمله کوری، و ایجاد ضایعات پوستی در دهان، پستان، و یا دستگاه تناسلی نقش دارد. ضایعات پوستی به شکل آفت دردناک هستند. مشکلات ریه، روده، و یا درد ماهیچه‌ها کمیاب ولی ممکن است. این بیماری یکی از بزرگترین و شایع‌ترین بیماری‌های خودایمنی در جهان محسوب می‌شود که بیشتر در کشورهایی اطراف جاده ابریشم دیده می‌شود به همین دلیل به بیماری راه ابریشم(Silk Road disease) یا بیماری آدمنتیاس معروف است.
Blizzard	**بلیزارد (کولاک)** : وزش باد با سرعت بیش از ٦٠ کیلومتر در ساعت و دمای زیر C ° ٦- که اغلب همراه بوران برف است.
Blood Pressure	**فشار خون:** نیرویی که به وسیله خون به دیواره یک رگ اعمال می‌شود.
Boreal	**بورال:** جنگلی در نیمکره شمالی عمدتاً شامل کاج و توس (غان).
Brachytherapy	**براکی‌تراپی:** پرتودرمانی به وسیله جایگذاری منابع تابش (رادیاسیون) کپسولدار از قبیل هسته‌هایی که مستقیماً داخل تومور یا مجاور بافت کار گذاشته می‌شوند.
Bronchiectasis	**برونشکتازی:** نوعی بیماری ریوی که در آن لوله‌های نایژه‌ای به طور مزمن گشاد و ترشحات ضخیم در آنها جمع می‌شود.
Bronchiole	**نایژک:** قسمتی از دستگاه تنفسی بوده که بین نایژه و کیسه هوایی قرار دارد.
Bronchus	**نایژه:** یکی از دوشاخه بزرگ نای که هوا را به داخل ریه‌های چپ یا راست عبور می‌دهد.
Bursa	**بورس:** یک کیسه پر از مایع که سایش را در نزدیک مفصل کم می‌کند.

Bursitis	**بورسیت:** التهاب بورس؛ بورس یک کیسه نرم حاوی مایع است که به عنوان یک بالشتک بین تاندون‌ها و استخوان‌ها عمل می‌کند.
Capillary	**کاپیلاری یا مویرگ:** یک رگ خونی میکروسکوپیک که از طریق آن مواد بین خون و بافت‌ها مبادله می‌شوند.
Cardiopulmonary Resuscitation (CPR)	**سی پی آر:** احیای قلبی ریوی، برگرداندن برون ده قلبی و تهویه ریوی بعد از ایست قلبی با استفاده از تنفس مصنوعی و ماساژ قلبی.
Cerebrovascular Accident (CVA)	**سکته مغزی:** آسیب ناگهانی به مغز در اثر کاهش جریان خون.
Chaparral	**چاپارل:** نام اطلاق شده به پوششی از گیاهان متراکم، اغلب خاردار و کوتاه قد، عمدتاً شامل بلوط همیشه سبز کوچک. این پوشش گیاهی در آب و هوای مدیترانه‌ای جنوب غرب ایالات متحده پیدا می‌شود.
Chlorofluorocarbons (CFC)	**کلروفلوئوروکربن**(CFCs): گروهی از مواد شیمیایی هستند که زمانی از آنها به عنوان ماده سردکننده، ماده اطفای حریق و ماده مولد فشار در افشانه‌ها استفاده می‌شد. این گازها سبب سوراخ شدن لایه حفاظتی اوزون در جو فوقانی کره زمین می‌گردید. به دنبال توافق نامه ای که در سال ۱۹۸۷ به امضاء رسید و به عنوان «پروتکل مونترال» معروف است، استفاده از بسیاری از سی اف سی ها منع شده است.
Cholera	**وَبا:** بیماری است که از طریق آب و به وسیله باکتری ویبریو کلرا ایجاد می‌شود. این باکتری با نوشیدن آب آلوده یا خوردن ماهی نپخته یا خوردن صدف‌ها وارد بدن می‌شود. در ایران بیشترین راه انتقال وبا، سبزی‌های آلوده است. سبزی‌هایی که در هنگام کاشته شدن با کود انسانی (پساب) تغذیه می‌شوند دارای بیشترین آلودگی هستند. وبا در طول تاریخ هفت بار همه‌گیری جهان‌گستر داشته است. در قرن نوزدهم چندین بار در اروپا

	همه‌گیر شد؛ اما امروزه وبا بیشتر در کشورهای جهان سوم به علت وضعیت ناسالم و غیر بهداشتی آبهای آشامیدنی دیده می‌شود.
Cholesterol	**کُلسِترول**: یکی از مولکول‌های زیستی و از دسته چربی‌ها (لیپیدها) است. این مولکول ساختار چندحلقه‌ای دارد و نقش عمده آن استحکام و انعطاف‌بخشی به غشای سلول‌هاست.
Chronic Obstructive Pulmonary Disease	**بیماری‌های انسداد مزمن ریه** (COPD): یک بیماری مزمن ریوی است که مشخصه آن انسداد پیش‌رونده مجاری تنفسی به صورت برگشت ناپذیر است و آمفیزم، آسم، برونشیت و برونشکتازی را شامل می‌شود.
Circadian	**ریتم شبانه روزی زیست شناسی**: نوعی ریتم تنظیمی بیولوژیک که در آن تنظیم ترشح به صورت شبانه‌روزی است؛ مثل هورمون رشد که نحوه تنظیم به این ترتیب است که ۷۰٪ هورمون رشد موقع شب و هنگام استراحت و ۳۰٪ آن موقع روز ترشح می‌گردد.
Climate	**آب و هوا**: هوای غالب یک محل در دراز مدت است به عبارت دیگر اگر در طول زمان یک شرایط هوایی در مکانی به کرات تکرار گردد به آب و هوای آن مکان تبدیل می‌شود. تعیین آب وهوای هر محل نیاز به جمع آوری داده‌های هوا در مدت طولانی و جمع بندی و پردازش آنها دارد.
Coarctation Of Aorta	**کوآرکتاسیون آئورت**: به تنگی قسمتی از دیواره آئورت می‌گویند که موجب انسداد جریان خون سرخ رگی می‌شود.
Colon	**کولون**: قسمت عمده روده بزرگ (از سکوم تا رکتوم).
Communicable Disease	**بیماری مسری**: بیماری که از یک میزبان به میزبان دیگر انتشار و انتقال می‌یابد.
Convection	**همرفت**: انتقال گرما به سمت بالا در یک سیال یا توده هوا به

	وسیله حرکت ذرات گرم هوا یا آب.
Convective Instability	**ناپایداری همرفتی:** یک بسته هوای در حال صعود تا زمانی که میزان دمای آن از محیط پیرامون خود بیشتر باشد همچنان به صعود خود ادامه می‌دهد؛ اگر عمل تراکم رخ دهد و گرما به داخل بسته هوا آزاد گردد این فرایند ادامه می‌یابد.
Coronary Angiography	**آنژیوگرافی عروق کرونر:** مطالعه رادیوگرافیک عروق کرونری بعد از واردکردن رنگ حاجب به وسیله یک کاتتر
Cretaceous	**کرتاسه:** دوره زمین شناسی بین ۱۳۵-۶۵ میلیون سال قبل از میلاد که با انقراض ناگهانی بسیاری از گونه‌های جانوری و گیاهی همراه بوده است.
Crohn Disease	**بیماری کرون:** بیماری مزمن التهابی لوله گوارش که اغلب ایلئوم و کولون را درگیر می‌کند.
Crust	**پوسته:** خارجی‌ترین لایه کره زمین با ضخامت ۷۰-۲۰ کیلومتر در زیر قاره‌ها و فقط ۵ کیلومتر در زیر اقیانوس‌ها. این لایه از سنگ‌های سبک‌تر غنی از سیلیس که بر روی سنگ‌های متراکم و مایع گوشته شناور هستند، تشکیل شده است.
Cyanosis	**سایانوز:** تغییر رنگ متمایل به آبی پوست که به علت کمبود اکسیژن ایجاد می‌شود.
Cycles, Cyclicity	**چرخه‌ها و چرخه پذیری:** تکرار در فواصل زمانی منظم؛ به عنوان مثال، تعداد لکه‌های خورشیدی در فواصل زمانی ۱۱-۱۰ ساله تکرار می‌شوند.
Cyclogenesis	**سیکلون زایی:** فرایند شکل‌گیری یک سلول کم‌فشار در عرض‌های میانه.
Deflation	**روفت و روب بادی:** برداشت ذرات ریز خاک از سطح زمین توسط باد در یک دوره زمانی طولانی.
Degeneration Joint Disease (DJD)	**بیماری دژنراتیو مفصلی:** استئوآرتریت شایع‌ترین نوع آرتریت

	(التهاب مفصلی)، به خصوص در میان افراد مسن است.
Dehydration	**بی‌آب شدن بدن:** از دست دادن حجم زیاد مایعات
Desertification	**بیابان زایی:** فرایندی که به موجب آن زمین‌های مناطق نیمه خشک که می‌توانند شرایط لازم را برای ادامه زندگی گیاهی (برای چرا و یا کشاورزی گسترده) داشته باشند به دلیل افزایش خشکی، تخریب خاک و یا استفاده بیش از حد نابارور می‌شوند.
Dialysis	**دیالیز:** رهایی بدن از مواد ناخواسته؛ هنگامی که کلیه دچار اختلال عملکرد شده یا از دست رفته، کاربرد دارد.
Diaphoresis	**دیافورِز:** تعریق فراوان.
Disease	**بیماری:** شرایط غیر عادی برای یک جاندار که در آن عملکردهای بدن مختل می‌شود و دارای علائم و نشانه‌های نیز می‌باشد.
Diuresis	**افزایش میزان ادرار**
Diuretic	**دیورتیک:** ماده‌ای که باعث افزایش میزان ادرار می‌شود.
Dopamine	**دوپامین:** هورمون مغزی که به ما توانایی و انرژی بیشتری می‌بخشد. کمبود آن باعث خستگی و بی‌حوصلگی در افراد می‌شود. پژوهشگران آمریکایی کشف کردند که هورمون دوپامین که در مغز ترشح می‌شود نقش دوگانه‌ای داشته و تنها منجر به بروز نشاط و آرزو نمی‌شود، بلکه سبب بروز ترس و هراس نیز است.
Duodenum	**دوازدهه:** اولین قسمت از روده کوچک
Dust Bowl	**داست باول:** قسمتی از جنوب دشت‌های بزرگ در آمریکا به مرکزیت اوکلاهاما که تجربه طوفان‌های گرد و غبار گسترده سال‌های خشک‌سالی ۱۹۳۶-۱۹۳۵ را در اوج رکود اقتصادی بزرگ داشته است.

Dust Veil Index	**شاخص پرده گرد و غبار**: یک شاخص تئوری معین که برای اندازه‌گیری مقادیر نسبی گرد و غبار تزریق شده به استراتوسفر توسط فوران‌های آتشفشانی استفاده می‌شود. مقدار این شاخص در فوران سال ۱۸۸۳ کراکاتوآ ۱۰۰۰ است.
Dysmenorrhea	**دیسمنوره**: قاعدگی دردناک یا مشکل.
Dyspnea	**دیسپنیا یا تنگی نفس**: تنفس مشکل و با زحمت.
East-Coast Lows	**کم‌فشارهای ساحل شرقی**: طوفان‌های خیلی شدیدی که در عرض‌های متوسط حاشیه شرقی قاره‌ها بر روی دریا شکل می‌گیرند. چنین کم‌فشارهایی بر روی آب‌های گرم اقیانوسی و در حاشیه کوه‌ها توسعه می‌یابند و توسط همرفت شدید، امواج طوفانی و بارش سنگین متمایز می‌شوند. رخدادهایی که در آن سرعت باد به بیش از ۱۰۰ کیلومتر در ساعت در عرض چند ساعت می‌رسد «بمب» اطلاق می‌شود.
Ebola	**ابولا**: بیماری ویروسی که از سوی ویروس ابولا ایجاد می‌شود. این ویروس از خانواده فیلوویروس‌ها است که پس از وارد شدن به بدن، نوعی بیماری تب دار و خونریزی دهنده ایجاد می‌کند که در۵۰ تا ۹۰ درصد بیماران علامت دار به مرگ منجر خواهد شد. البته از ٤ گونه ویروسی ابولا تنها یک گونه به یک بیماری بدون علامت منجر می‌شود و به مرگ نیز منتهی نخواهد شد.
Easterly Wave	**موج شرقی**: در مناطق حاره، فشار تمایل دارد که موازی به خط استوا و همراه با بادهای شرقی که در خطوط مستقیم در طول فواصل بزرگ می‌وزند افزایش یابد. با این حال، چنین جریان هوایی چه به صورت طبیعی یا در اثر نیروهای خارجی تمایل به نوسان و موجی شدن دارد. در نتیجه، هم فشارها موج‌دار می‌شوند و بادهای شرقی به مقدار کمی دچار چرخش می‌شوند. این چرخش در نهایت می‌تواند بر روی توده‌های آب گرم تشدید

	شود و به سیکلون‌های حاره‌ای تبدیل شود.
Ecchymosis	**آکیموز یا خون مردگی:** تجمع خون زیر پوست به علت نشت از عروق کوچک.
Edema	**ادیما یا تورم:** تورم نسوج نرم که به علت وجود مایع مازاد میان بافتی ایجاد می‌شود.
El Niño	**النینو:** نام اطلاق شده به گرمایش تابستانه آب‌ها در امتداد خط ساحلی پرو در زمان کریسمس است (به زبان اسپانیایی، به معنی «کودک»).
Electrocardiography (ECG)	**الکتروکاردیوگرافی:** مطالعه فعالیت الکتریکی قلب
Embolism	**آمبولی:** انسداد یک رگ خونی به وسیله یک لخته خون یا ماده دیگری که در گردش خون حمل می‌شود.
Emesis	**ایمیسس:** استفراغ.
Emphysema	**آمفیزم:** یک بیماری مزمن ریه که طی آن کیسه‌های هوایی (حبابچه‌ها) در ریه بیش از اندازه گشاد می‌شوند و در نتیجه، خاصیت ارتجاعی رشته‌هایی که کیسه‌های هوایی را به هنگام تنفس باز و بسته می‌کنند از بین می‌رود. این بیماری معمولاً در بزرگسالان و بین سنین ۷۵-۵۵ سال رخ می‌دهد و در مردان شایع‌تر از زنان است.
Empyema	**آمپیم:** تجمع چرک در یکی از حفرات بدن. معمولاً در فضای اطراف ریه‌ها بین لایه‌های پرده جنب عفونی، اتفاق می‌افتد.
Endemic	**بیماری‌های بومی (منطقه‌ای):** اصطلاحی است برای توصیف یک بیماری که به طور طبیعی در منطقه خاصی وجود دارد که علت آن می‌تواند سازگاری با شرایط آب و هوایی یا وجود ریشه‌ها و منابع آن بیماری باشد. اگر ریشه‌ها و منابع بازگردند و یا از کنترل خارج شوند آن بیماری می‌تواند به راحتی و دوباره برقرار گردد.

Enso	**انسو:** مخفف عبارت «النینو – نوسان جنوبی» اشاره به زمانی دارد که آب‌های نزدیک سواحل پرو به طور غیر طبیعی گرم می‌شوند و بادهای تجارتی شرقی که در مناطق حاره‌ای و در عرض اقیانوس آرام می‌وزند تضعیف و یا معکوس می‌گردند.
Episodic	**اپیزودیک (وقایع منقطع یا اتفاقی):** تمایل برخی رویدادهای طبیعی برای رخداد به صورت گروهی در دوره‌هایی از زمان، درحالی‌که ویژگی‌های ارتباطی معمولی یا ضعیفی با هم دارند. رویدادهایی با چرخه پذیری ضعیف یا نامنظم نیز درباره آن‌ها صدق می‌کند.
Esophagus	**مری:** لوله ماهیچه‌ای که غذا را از دهان به معده می‌رساند.
Estrogen	**استروژن:** نام گروهی از هورمون‌های جنسی زنانه است که در انسان در سیکل طبیعی تخمدان در مرحله فولیکولی از تخمک آزاد می‌شود. طی دوران بارداری مقدار زیادی استروژن ترشح می‌شود.
Evapotranspiration	**تبخیر و تعرق:** مقدار رطوبتی که توسط گیاهان و عمدتاً از طریق منافذ یا روزنه برگ تبخیر و به جَو وارد می‌شود. در سطوح برابر همیشه مقدار تبخیر و تعرق از سطوح دارای پوشش گیاهی نسبت به سطوح فاقد پوشش گیاهی بیشتر است.
Expiration	بازدم: عمل تنفس به بیرون.
Extra-Tropical Low Or Depression	**کم‌فشارهای عرض‌های میانه:** کم‌فشارهای عرض‌های میانه که دارای چرخندگی رو به داخل و رو به بالا هستند. بر خلاف سیکلون‌های حاره‌ای، این سلول می‌تواند بر روی خشکی نیز همانند سطح آب شکل بگیرد و معمولاً در ارتباط با جبهه قطبی با هسته‌ای از هوای سرد پدید می‌آید.
Eye	**چشم طوفان:** مرکز سیکلون حاره‌ای یا تورنادو که در آن هوا نزولی است و به وسیله ساختار دیواری احاطه شده است؛ فشار

	از دیواره که دارای بادهای درون پیچ شدیدی است به داخل چشم به شدت و به طور ناگهانی کاهش می‌یابد.
Fatal Familial Insomnia (FFI)	**بیماری** بی خوابی: **بیماری** بی خوابی را در علم پزشکی به نام FFI می‌شناسند و به افرادی گفته می‌شود که نمی‌توانند بخوابند و بیشتر اوقات بیدار هستند.
Fibrillation	**فیبریلاسیون:** انقباض خودبخود، لرزشی و غیر مؤثر و نامنظم فیبرهای عضلانی مثلاً در دهلیزها یا بطن‌ها.
Flood	**سیلاب:** دبی زیاد آب در داخل یا بیرون رودخانه یا مسیل در یک دوره نسبتاً کوتاه در مقایسه با جریان طبیعی.
Food Borne Diseasis	**بیماری غذا بُرد:** هر نوع بیماری که عامل آن توسط غذاهای انسانی یا حیوانی منتقل شود.
Föhn Wind	**باد فون:** نوعی گرم‌باد است که در اروپا و بر روی ناهمواری‌های آلپ می‌وزد. زمانی که هوا از یک طرف کوه صعود می‌کند تحت فرایند تراکم گرمای نهان تبخیر آن آزاد می‌گردد؛ بنابراین به صورت بی‌دررو و با آهنگ آهسته حدود ۰/۵°C به ازای هر ۱۰۰ متر سرد می‌شود ولی هنگامی که همین هوا از دامنه باد پناه به سمت پایین نزول می‌کند از طریق فرایند بی‌دررو خشک و با آهنگ ۱ °C در هر ۱۰۰ متر (حدود ۰/۵ °C بیشتر از مقدار سرد شدن) گرم می‌شود. در نتیجه باد ایجاد شده در سمت باد پناه بسیار گرم‌تر و خشک‌تر از بادی است که در سمت بادگیر جریان داشته است. در ایران، گرم‌باد یکی از پدیده‌های دامنه‌های شمالی البرز در فصل سرماست. در استان گیلان از این باد با نام گرمش و در اردبیل با نام گرمیج یاد می‌شود. موارد متعدد آتش‌سوزی جنگل‌ها در استان‌های شمالی ایران مانند گیلان و مازندران در هنگام این پدیده گزارش شده است. این باد در دامنه کوه‌های راکی در آمریکا با نام باد چینوک شناخته می‌شود.
Freezing Rain	**باران منجمد یا یخ زده:** باران سبکی که در حین سقوط از میان

	لایه‌ای از هوای سرد عبور می‌کند یا بر اشیایی با دمای زیر انجماد می‌بارد و در نتیجه یخ می‌زند یا به آن اشیاء می‌چسبد. به مرور زمان و با افزایش وزن این پدیده می‌تواند منجر به پاره شدن خطوط برق و شکستن شاخه‌های درخت گردد.
Gastroenteritis	**گاستروآنتریت:** آزردگی و عفونت لوله گوارش که غالباً می‌تواند باعث به هم خوردن ناگهانی و گاهی شدید وضعیت گوارشی شود. گاستروآنتریت ممکن است با کولیت اسپاستیک اشتباه گرفته شود. گاستروآنتریت در تمام سنین روی می‌دهد اما در کودکان کم سن و سال (۵-۱ سال) و افراد بالای ۶۰ سال شدیدتر است.
General Air Circulation	**گردش عمومی جو:** مناطق استوایی نسبت به قطب‌ها انرژی گرمایی بیشتری دارند که ناشی از این مسئله است که در استوا تابش دریافتی خورشید بیش از تابش خروجی با طول موج بلند است. برای حفظ تعادل حرارتی بر روی سطح زمین، این گرمای اضافه به صورت جریان‌های گرمایی از استوا به قطب جاری می‌گردد.
Glucagon	**گلوکاگون:** هورمونی که از سلول‌های آلفای جزایر لانگرهانس لوزالمعده ترشح می‌شود. عملکرد گلوکاگون برعکس انسولین موجب افزایش قند خون می‌شود. گلوکاگون موجب می‌شود کبد گلیکوژن ذخیره‌شده را به گلوکز تبدیل کند، همچنین میزان سنتز گلوکز را از راه لیپولیز تنظیم می‌کند.
Gonad	غده جنسی: بیضه یا تخمدان.
Gout	**نقرس:** فرمی از آرتریت حاد که معمولاً آغاز آن در زانو یا پا می‌باشد و علت آن رسوب املاح اسید اوریک در مفصل است.
Graupel	**گراپل:** یخ متراکم یا تگرگ پوشیده با آب فوق سرد.
Greenhouse Effect	**اثر گلخانه‌ای:** فرایندی که به موجب آن گازهای معینی در جو از

	قبیل بخار آب، دی اکسید کربن و متان، تابش ورودی خورشید با طول موج کوتاه را از خود عبور می‌دهند؛ ولی به اشعه خروجی با طول موج بلند اجازه خروج نمی‌دهند و آن را جذب می‌کنند و در نتیجه دمای هوای سطح زمین افزایش می‌یابد.
Growth-Hormone(Gh)	**هورمون رشد:** هورمونی که از بخش قدامی غده هیپوفیز آزاد می‌شود. هورمون رشد یا سوماتوتروپین ساختمانی پروتئینی دارد. این هورمون موجب افزایش رشد استخوانی در صفحات رشد می‌شود.
Haboob	**هابوب:** طوفان ماسه و یا گرد و غبار ناشی از باد هارماتان. این اصطلاح در عربستان سعودی، شمال آفریقا و هند مورد استفاده قرار می‌گیرد. نگاه کنید به هارماتان.
Hadley Cell	**سلول هدلی:** هوای گرم شده در استوا صعود می‌کند و در سطوح فوقانی جو به طرف قطب حرکت می‌نماید. این هوا از طریق هدر رفت تشعشع موج بلند، سرد می‌شود و در حدود ۲۰-۳۰ درجه شمال و جنوب خط استوا (جایی که بر روی آن بخشی از هوا به خط استوا برمی‌گردد) شروع به نزول می‌کند. این فرایند، سلول بزرگ عمودی نسبتاً پایداری را در هر دو طرف خط استوا ایجاد می‌کند. جورج هدلی در سال ۱۷۳۵ آن را معرفی نمود.
Harmattan	**هارماتان**: باد تجارتی گرد و غباری و خشکی که توسط پرفشارهای قطبی سیار در حال حرکت از شرق بر روی شمال آفریقا ایجاد می‌شود. این‌ها منبع طوفان گرد و غبار است.
Heart	**قلب:** ارگان عضلانی با چهار حفره که به طور ریتمیک منقبض می‌شود تا خون را از طریق عروق به تمام قسمت‌های بدن پیش براند.
Heart Failure	**نارسایی قلب:** وضعیتی که به وسیله ناتوانی قلب در حفظ گردش خون کافی به وجود می‌آید.
Heart Rate	**ضربان قلب:** تعداد دفعاتی که قلب در هر دقیقه منقبض می‌شود

	تا خون را از طریق عروق به تمام قسمت‌های بدن به پیش براند.
Health	**سلامت:** تعریف سلامت از نظر سازمان بهداشت جهانی به عنوان «حالتی از سلامت کامل فیزیکی، ذهنی و اجتماعی است و نه فقط عدم حضور بیماری یا رنجوری».
High Density Lipoprotein (HDL)	**لیپوپروتئین پرچگال (اچ‌دی‌ال):** نوعی لیپوپروتئین که در زبان عام به کلسترول خوب معروف است. این دسته از لیپوپروتئین‌ها انتقال کلسترول را از بافت‌های خارج کبدی به کبد به منظور دفع در صفرا تسریع می‌کنند. میزان مناسب این نوع لیپوپروتئین‌ها در خون، خطر ابتلا به بیماری کرنری قلبی را کاهش می‌دهد.
Holocene	**هولوسن:** آخرین بخش از کواترنر که از ۱۵۰۰۰ سال قبل از میلاد، هنگامی که آخرین یخبندان بزرگ خاتمه یافته، آغاز شده است.
Hormone	**هورمون:** ماده‌ای شیمیایی است که در غدد درون‌ریز ساخته‌شده و به داخل جریان خون می‌ریزد. این ماده روی سلول‌های هدف گیرنده دارد و با نشستن روی آن اعمال سلول را تغییر می‌دهد. مقدار هورمون‌ها توسط ارتباطات پیچیده اعضای دستگاه درون‌ریز با هم و با دستگاه عصبی تنظیم می‌شود.
Howling Terrors	**زوزه وحشت:** اصطلاح استرالیایی برای سیکلون‌های حاره‌ای مخرب و کوچک با قطر چشم کمتر از ۲۰ کیلومتر که همچنین توسط بومیان، کوینار نیز نامیده می‌شود.
Hydrocortisone	**کورتیزول یا هیدروکورتیزون:** معروف‌ترین گلوکوکورتیکوئید بدن است که از غده فوق کلیوی ترشح می‌شود. گلوکوکورتیکوئیدها مانند کورتیزول نقش‌های مختلفی در بدن دارند از جمله کاهش التهاب، تخفیف واکنش‌های ایمنی، تأثیر بر متابولیسم و افزایش قند خون.
Hypertension	**فشار خون بالا:** به افزایش فشار وارده از جریان خون به دیواره رگ های خونی اطلاق می شود. فشار خون بالا گاهی «کشنده

	بی‌سر و صدا» نامیده می‌شود زیرا تا مراحل انتهایی اکثراً هیچ علامتی ندارد.
Hypothalamus	**هیپوتالاموس:** این بخش در زیر تالاموس و بالای ساقه مغز واقع شده است. اندازه هیپوتالاموس در انسان تقریباً به اندازه یک بادام می‌باشد. یکی از مهم‌ترین وظایف غده هیپوتالاموس، برقراری ارتباط بین دستگاه عصبی و سیستم غدد درون ریز می‌باشد. سیستم غدد درون ریز کار ترشح هورمون‌ها را بر عهده دارد.
Hypovolemia	**کم‌حجمی خون:** وضعیتی است که حجم خون یا به طور دقیق‌تر، حجم پلاسمای خون کاهش یافته باشد.
Ileum	**ایلیوم:** قسمت انتهای روده کوچک.
Infertility	**ناباروری:** کاهش توانایی تولید فرزند.
Infradian	**ریتم‌های اینفرادین:** نوعی ریتم تنظیمی بیولوژیک مثل هورمون‌های جنسی پرندگان که ریتم ترشحی به صورت سالانه است. در پرندگان با طولانی شدن طول روز مقدار هورمون‌های جنسی بالا می‌رود و حیوان جفت‌یابی می‌کند و یا هورمون تیروکسین در انسان که میزان ترشحش در زمستان زیاد و در تابستان کم است.
Inspiration	**دم:** عمل کشیدن هوا به داخل ریه‌ها.
Insulin	**انسولین:** یکی از هورمون‌هایی که تأثیرات مختلفی در متابولیسم و دیگر اعمال بدن می‌گذارد. انسولین با تاثی بر سلول‌های کبد باعث می‌شود این سلول‌ها با گرفتن قند از خون و ذخیره آن به صورت گلیکوژن، قند خون را کاهش دهند و با تجمع گلیکوژن در سلول‌های ماهیچه‌ای –به عنوان یک منبع سوخت– انرژی را افزایش دهد.
Intertropical Convergence	**همگرایی بین حاره‌ای:** هوای سطح زمین در مناطق حاره‌ای به دلیل گرمایش ناشی از موقعیت فصلی خورشید صعود می‌کند.

	بادها از شمال و جنوب به طرف این منطقه گرم شده جریان می‌یابند و همگرا می‌شوند و به همین دلیل همگرایی بین حاره‌ای نامیده می‌شود و در واقع این منطقه به صورت یک سد عمل می‌کند و مانع از تبادل هوا بین دو نیمکره می‌گردد.
Ischemia	**ایسکمی**: نقص خون‌رسانی موضعی که به وسیله انسداد جریان خون ایجاد می‌شود.
Isobars	**هم‌فشارها (ایزوبارها)**: خطوط رسم شده بر روی یک نقشه که نقاط با فشار برابر را به هم وصل می‌کند، معمولاً دارای فواصل ثابت ٤ هکتوپاسکالی هستند.
Isothermal	**هم دما**: مناطق دارای حرارت برابر.
Katabatic Winds	**بادهای کاتاباتیک**: بادهایی که جریان یافتن آنها تحت تأثیر جاذبه است و در طی آن هوای سرد و سنگین که گرمای خود را از طریق تابش با طول موج بلند تحت شرایط هوای آرام و آسمان صاف از دست داده است در جهت شیب توپوگرافی از ارتفاعات به سمت پایین حرکت می‌کند. سرعت باد حاصل می‌تواند به بیش از ۱۰۰ کیلومتر در ساعت برسد؛ این باد در فصل زمستان و در مناطق کوهستانی و یا در مجاورت کلاهک‌های قطبی شایع است.
La Niña	**لانینا**: فاز معکوس یک رویداد انسو که در طی آن آب غرب اقیانوس آرام گرم‌تر از حد طبیعی هستند؛ بادهای تجارتی و گردش واکر قوی‌تر است و در نتیجه باران‌های سنگین‌تری در جنوب شرق آسیا می‌بارد.
Latent Heat	**گرمای نهان**: میزان گرمایی که در تغییر حالت ماده دریافت یا پس داده می‌شود. میزان انرژی گرمایی است که باید به میزان مشخصی به ماده داده شود یا از آن گرفته شود تا تغییر حالت کامل بدهد. وقتی که گرمای نهان دریافت یا آزاد شد دمای ماده

	ثابت می‌ماند.
Left Av Valve	**دریچه میترال یا دو لتی**
Leukemia	**لوکمی یا سرطان خون**: رشد بیش از حد و بدخیم سلول‌های سفید نابالغ خون.
Little Ice Age	**عصر یخبندان کوچک**: دوره بین سال‌های ۱۶۵۰ و ۱۸۵۰ میلادی، هنگامی که فعالیت لکه‌های خورشیدی در حداقل و دمای جهانی $1^{\circ}C$ خنک‌تر بود. در طی این دوره یخچال‌ها در کوهستان‌های مناطق معتدل شروع به گسترش نمودند.
Liver	**کبد**: غده بزرگ در قسمت راست فوقانی شکم.
Low Density Lipoprotein (LDL)	**لیپوپروتئین کم چگال یا الدی‌ال**: نوعی لیپوپروتئین که در زبان عامه به چربی بد معروف است. این دسته از لیپوپروتئین‌ها کلسترول را به بافت‌های خارج کبدی انتقال می‌دهند. مقادیر سرمی بیش از حد این چربی‌ها ارتباط مستقیم با بروز بیماری کرنری قلبی دارد.
Lower Esophageal Sphincter(LES)	**اسفنگتر تحتانی مری**: بافت ماهیچه‌ای انتهای مری که از ریفلاکس محتویات معده جلوگیری می‌کند.
Lunar Cycle	**چرخه قمری**: نگاه کنید به کشند قمری.
Magnetic Reversal	**واژگونی مغناطیسی**: زمین دارای میدان مغناطیس قطبی شمالی-جنوبی است که با مرکزیت محور چرخش کنونی زمین به طول ۱۰۰۰ کیلومتر گسترده شده است. شدت این میدان مغناطیسی می‌تواند تغییر نماید و قطب‌های آن نیز در فواصل زمانی صدها یا هزاران سال و یا به صورت بسیار ناگهانی تضعیف و یا معکوس گردند.
Malaria	**مالاریا**: عفونت ناشی از یک انگل تک‌سلولی است که از طریق گزش پشه آنوفل، تزریق خون آلوده، به‌طور مادرزادی از مادر به کودک یا استفاده از سوزن مشترک در بین معتادان انتقال می‌یابد.

Mammography	**ماموگرافی:** مطالعه رادیوگرافیک پستان جهت مشخص کردن سرطان پستان.
Mastectomy	**ماستکتومی:** اکسیزیون (برش و خارج کردن) پستان جهت حذف تومور (بدخیمی).
Maunder Minimum	**کمینه ماندور:** اشاره دارد به عدم وجود لکه‌های خورشیدی بین ۱۶۵۰ و ۱۷۰۰ میلادی در اوج عصر یخبندان کوچک.
Mediterranean Climate	**آب و هوای مدیترانه‌ای:** آب و هوای فصلی و خشک با بارش در ماه‌های زمستان. متوسط دمای آن برای حداقل چهار ماه بیش از ۱۰ درجه سانتی‌گراد است و در هیچ ماهی متوسط دمایی آن به زیر ۳- درجه سانتی‌گراد نزول نمی‌کند. بارش در خشک‌ترین ماه تابستان کمتر از ٤٠ میلی‌متر و کمتر از یک سوم مرطوب‌ترین ماه زمستان است.
Melatonin Or 5-Methoxytryptamine	**ملاتونین(** ان-استیل-۵-متوکسی تریپتامین): هورمونی است که به طور طبیعی توسط غده اپیفیز در مغز ترشح می‌شود. ترشح ملاتونین، با چرخه روز و شب بدن، ارتباط مستقیم دارد. بیشترین مقدار این هورمون، شب‌ها تولید می‌شود. در خوراکی‌ها هم مقادیری ناچیز از آن، دیده می‌شود. بعلاوه، این روزها، مکمل ملاتونین هم در دسترس است.
Menopause	**یائسگی:** حدود سن ٤٠ تا ۵۵ سالگی تعداد فولیکول‌های تخمدان بسیار کم و ترشح استروژن کاهش می‌یابد. دوره ماهانه در ابتدا نامنظم می‌شود و پس از چند ماه متوقف می‌گردد؛ که به این حالت یائسگی گویند. در اثر کاهش استروژن ترشح گنادوتروپین‌ها افزایش می‌یابد. علائم گر گرفتگی و احساس داغ شدن متناوب که با برافروختگی پوست و تعرق همراه است ناشی از ترشح زیادی گنادوتروپین‌ها است. بعلاوه کاهش ترشح استروژن‌ها ممکن است با اختلالات روانی نظیر خستگی و افسردگی، اضطراب و هیجان و پسیکوز همراه باشد. ترشحات

	واژن کم و مقاربت دردناک می‌شود.
Mensturation	**قاعدگی یا پریود:** ترشح دوره ای خون و بافت موکوسی از مخاط رحم غیر بارور.
Mental Illness	**بیماری روانی:** به گروهی از بیماری‌ها گفته می‌شود که با تأثیر بر تفکر و رفتار باعث ایجاد ناراحتی برای فرد مبتلا یا ایجاد ناتوانی در وی می‌شوند. علت بیماری‌های روانی به خوبی شناخته نشده است، ولی آنچه مسلم است این است که عوامل ژنتیک، استرس‌های مختلف و نوع تعامل فرد با دیگران در ایجاد یا بروز آنها موثر است. افسردگی، اضطراب، وسواس، اختلال دوقطبی و اسکیزوفرنی از جمله این اختلالات هستند.
Meridional Air Flow	**جریان هوای نصف‌النهاری:** حرکت هوا در راستای شمال و جنوب.
Migraine	**میگرن:** نوع سردرد شدید و ناتوان‌کننده معمولاً در یک طرف سر، که به همراه آن علایم دیگری مثل تهوع، استفراغ و مشکلات بینایی وجود دارند. حمله این سردرد می‌تواند ۷۲-۲ ساعت طول بکشد. هنوز چرایی ایجاد این سردرد مشخص نشده است. درد میگرن در اثر تورم رگ‌های خونی و اعصاب اطراف مغز که به ساقه مغز متصل است، ایجاد می‌شود. به نظر می‌آید یک ماده شیمیایی موجود در مغز به نام سروتونین نقش اصلی را در این بیماری داشته باشد. البته برخی پژوهش‌های تازه نشان داده است نقص ژنتیکی می‌تواند در بروز این بیماری نقش داشته باشد.
Mitral Valve	**دریچه میترال:** دریچه بین دهلیز چپ و بطن چپ
Mn Lunar Tide	**کشند قمری گره‌های ماه:** دوره ۱۸/٦ ساله در مدار چرخشی ماه به دور زمین ناشی از تمایل مدار ماه نسبت به سطح استوایی خورشید.
Monsoon	**موسمی:** هر منطقه‌ای که دارای تغییر ۱۸۰ درجه‌ای در جهت

	وزش باد بین تابستان و زمستان و در نتیجه تناوب فصلی دوره بارانی و خشکی باشد.
Mortality	**مرگ و میر:** تلفات انسانی در اثر بیماری یا حوادث
Multiple Myeloma	**میلوم مولتیپل:** شایع‌ترین تومور استخوان یا سرطان استخوان است که منشأ آن از خود استخوان بوده و از جای دیگر نیامده است.
Mumps	**اوریون:** بیماری ویروسی مسری و خفیفی است که باعث تورم دردناک غدد پاروتید (غدد بزاقی واقع بین گوش و فک) می‌شود. سایر اعضا از قبیل بیضه، تخمدان، پانکراس، پستان، مغز و پرده پوشاننده مغز نیز گاهی درگیر می‌شوند. این بیماری در هر سنی می‌تواند بروز کند، ولی شایع‌ترین سن بروز آن در کودکان ۱۲-۲ ساله است. حدود ۱۰٪ بزرگسالان مستعد ابتلا به اوریون می‌باشند.
Myocardial Infarction(MI)	**سکته قلبی:** در اصطلاح پزشکی ام‌آی و یا انفارکتوس میوکارد عبارت از انهدام و مرگ سلولی دائم و غیرقابل برگشت در بخشی از عضله قلب (میوکارد) است که به علت از بین رفتن جریان خون و وقوع یک ایسکمی شدید در آن قسمت از قلب روی می‌دهد. این توقف گردش خون ممکن است ناگهانی و بدون هیچ علائم قبلی نمایان گردد یا پس از چند حمله آنژینی (درد قفسه سینه) نمود یابد. عمده‌ترین دلیل سکته بسته‌شدن رگ‌های تغذیه‌کننده قلب است. برای رفع انسداد غیر از دارو، از بالن و جراحی قلب باز (تعویض رگ مسدود شده) استفاده می‌شود.
North Atlantic Oscillation	**نوسان اطلس شمالی:** تغییرات در اختلاف فشار هوا بین کم‌فشار ایسلند و پرفشار آزور. این نوسان تعیین کننده تغییر پذیری سالانه قدرت امواج رُزبای در نیمکره شمالی است. همچنین نگاه کنید به نوسان جنوبی.

North Pacific Oscillation	**نوسان اقیانوس آرام شمالی:** اندازه‌گیری‌ای آماری از قدرت و موقعیت کم‌فشار سامانه آلئوسین به ویژه در زمستان. این نوسانات در تغییرات کوتاه مدت آب و هوایی امریکای شمالی تأثیر دارد. همچنین به نوسان جنوبی نگاه کنید.
Occlusion	**انسداد:** بسته شدن یا انسداد یک رگ.
Osgood – Schlatter Disease	**بیماری اسگود شلاتر:** بیماری مربوط به استخوان‌سازی بیش از حد طبیعی در ناحیه برجستگی استخوان درشت نی است.
Osteomalacia	**نرمی استخوان:** نرمی و ضعف استخوان در پی کمبود ویتامین D یا بیماری‌های دیگر.
Ozone	**اوزون:** واژه‌ای یونانی است که به معنی بو و به طور خاص به بوی تند اطلاق می‌شود. اوزون با علامت اختصاری O_3 ماده‌ای شیمیایی است که از یک مولکول اکسیژن و یک اتم اکسیژن تشکیل شده است. این گاز به صورت فراوان در لایه استراتوسفر موجود است و مانع رسیدن تابش‌های فرا بنفش به سطح زمین می‌شود. در مولکول اوزون پیوند بسیار ضعیفی بین مولکول اکسیژن و اتم اکسیژن وجود دارد و تقریباً با کوچک‌ترین برخورد از هم جدا و یا با دریافت کوچک‌ترین انرژی به حالت اولیه خود برمی‌گردند. اوزون در واکنش با مواد شیمیایی آلوده کننده‌ای که در سطح زمین هستند تولید و متصاعد می‌شود و دوباره وارد تروپوسفر می‌شود؛ در این حالت، اوزون نقش مخرب و آلوده کننده دارد. چون همراه با مواد شیمیایی دیگر به بافت‌های حیاتی، جانوری و گیاهی به شدت آسیب می‌زند. در بسیاری از شهرهای بزرگ و صنعتی جهان اوزون، در ارتفاع کم از سطح زمین، همراه دود و بخار موجود در هوا، موجب تشدید آلودگی می‌گردد. اوزون در نقاط پایین جَو یعنی تروپوسفر، مانند گازهای گلخانه‌ای عمل می‌کند و افزایش تراکم آن در این ناحیه در بالا بردن گرمای عمومی کره زمین موثر است.

Paget Disease	**استئیت دفرمانس:** یک بیماری اسکلتی در افراد مسن که با ضخیم شدن و بدشکل شدن استخوان‌های دراز همراه با خمیدگی آنها مشخص می‌شود.
Pancreas	**پانکراس:** یک غده بزرگ و مایل در پشت معده که هورمون مترشحه از آن متابولیسم قند را تنظیم می‌کند.
Pineal Gland	**غده صنوبری:** غده رومغزی (epiphysis gland) هم نامیده می‌شود. تودهٔ بافتی مخروطی‌شکل کوچکی است که به وسیلهٔ ساقه‌ای به سقف بطن سوم مغز متصل است. این غده متشکل از سلول‌های پینه‌آل و بینابینی می‌باشد و در عمق مغز (دیانسفال) قرار دارد. کارکرد دقیق آن هنوز مشخص نیست، البته این غده هورمونی به نام ملاتونین را ترشح می‌کند که با چرخه روزانه خواب و بیداری مرتبط می‌باشد و احتمالاً یک نقش مخالف با محرک بیضه‌ها و تخمدان‌ها (آنتی‌گنادوتروپیک) نیز دارد.
Plague	**طاعون:** بیماری طاعون یک بیماری واگیردار است که عامل آن باسیل یرسینیا پستیس (Yersinia pestis) است. این باسیل در سال ۱۸۹٤، پس از سال‌ها پژوهش، توسط الکساندر یرسین کشف شد. این بیماری کشنده بارها در طول تاریخ باعث بحران‌های شدید اقتصادی و اجتماعی شده است.
Pneumonia	**پنومونی یا عفونت ریه:** به التهاب بافت ریه که یک یا دو طرف قفسه سینه را درگیر می‌کند و معمولاً در اثر عفونت ایجاد می‌شود، پنومونی گفته می‌شود
Polar Front	**جبهه قطبی:** در سطح تماس هوای سرد و متراکم قطبی با هوای گرم عرض‌های پایین‌تر مسافت کوتاهی هست که بیشترین تفاوت دمایی و فشاری را نشان می‌دهد، این محدوده را جبهه قطبی می‌نامند.
Poliomyelitis (Polio)	**فلج اطفال:** نوعی بیماری حاد ویروسی می‌باشد که دستگاه گوارش و در بعضی مواقع دستگاه عصبی مرکزی را درگیر

	مـی‌کنـد. ایـن بیمـاری ناشـی از عفونـت بـا ویـروس پولیـو (poliovirus) می‌باشد. راه انتقال این ویروس دهـانی-دهـانی و یا مدفوعی-دهانی می‌باشد. تا قبل از انجام واکسیناسیون جهـانی، اپیدمی‌های این بیماری در مـاه‌هـای تابسـتان و بـه خصـوص در نواحی حاره نیمکره شمالی رخ می‌داد
Progesterone	**پروژسترون:** یکـی از هورمـون‌هـای جنسـی زنانـه اسـت. ایـن هورمون یک استروئید بیست و یک کربنه است. پروژسـترون در طی سیکل تخمک گذاری طبیعی از جسم زرد ترشح مـی‌شـود و قطع آن موجب شروع قاعدگی می‌شود. در زمان بارداری نیز ایـن هورمون ترشح می‌شود. مقدار اندکی هم از غده فوق کلیوی آزاد می‌شود. از پروژسترون در پیشگیری از حاملگی، سـقط، درمـان آمنوره، هورمون‌تراپی در زنان یائسه و ... استفاده می‌شود.
Prolactin	**پرولاکتین:** هورمونی است که از بخش قدامی غـده هیپـوفیز آزاد مـی‌شـود. ترشـح پـرولاکتین بـا آزاد شـدن هورمـون‌هـایی از هیپوتالاموس تنظیم می‌شـود. بـه نظـر مـی‌رسـد دوپـامین عامـل مهارکننده اصلی ترشح پرولاکتین است. این هورمون در افـزایش و تولید شیر در مادران شیرده نقش دارد و ترشح زیاد آن موجـب آمنوره و ناباروری می‌شود.
Rabies	**هاری:** بیماری ویروسی بسیار کشنده و موثر بر سیسـتم اعصـاب مرکزی می‌باشد. ویروسـی از خـانواده رابدوویریـده عامـل ایـن بیماری مهلک است. بیمـاری هـاری تقریبـاً در تمـام پسـتانداران خونگرم یافت می‌شود و با توجه به اینکه هـاری بـه انسـان هـم منتقل می‌شود، از نگرانی‌هـای بـزرگ جامعـه جهـانی بـه شـمار می‌رود.
Respiratory Distress Syndrome	سندروم **دیسـترس** تنفسـی **یا بیمـاری زجـر** تنفسـی: معمـولاً در نـوزادان نارس دیده می‌شود و میزان بروز آن با سن حاملگی نسبت مستقیم دارد.

Rickets	**راشیتیسم**: اختلال در تشکیل استخوان در کودکان که معمولاً بـه علت کمبود ویتامین D می‌باشد.
Right Av Valve	**دریچه بین دهلیز راست و بطن راست**
Rossby Waves	**امواج رزبای**: موجی با طول صدها یا هـزاران کیلـومتر در درون یک سیال که موازی با سطح زمین حرکت می‌کند و توسط نیروی کوریولیس کنترل می‌شود. معمـولاً ارتبـاط تنگـاتنگی بـا بادهـای غربی سطوح بالای عرض‌های میانه دارد که به جریـان جـت بـاد قطبی متصل هستند.
Sars	**سارس**: بیماری خطرناکی که اخیراً در جهان شیوع پیدا کرده و به سرعت انتشار یافته است. این بیمـاری اولـین بـار در ۲۸ فوریـه ۲۰۰۳ در ویتنام گزارش شد.
Schizophrenia	**اسکیزوفرنی یا شیزوفرنی**: بیماری روانی بـا منشـأ نامشـخص و علایم متغیر است. مشخصه این بیماری عـدم توانـایی درک و یـا بیان واقعیت است. ایـن بیمـاری دارای عوارضـی همچـون عـدم ارتباط منطقی در رفتار و گفتار، انزوا و گوشه نشینی بیش از حـد و هذیان و توهم است.
Serotonin Or 5-Hydroxytryptamine (5-HT)	**سروتونین**: مادّه شـیمیایی مهمـی در مغـز اسـت کـه بـه عنـوان «انتقال‌دهنده عصـبی» شـناخته مـی‌شـود. انتقـال‌دهنـده عصـبی، مولکولی در مغز است که به سلول‌های عصبی کمک می‌کنـد کـه با یکدیگر کار کنند. یکی از نقش‌ها و وظایفی کـه سـروتونین در مغز دارد، عمل کردن به عنوان پلیس راهنمایی و رانـدگی بـرای سایر انتقال‌دهنده‌های عصبی است. بـدون وجـود سـروتونین بـه مقدار کافی، بسـیاری از فعالیـت‌هـای بـدن و از جملـه حـالات روحی، تحت تأثیر قرار می‌گیرند.
Seasonal Affective Disorder(SAD)	**اختلال عاطفی فصلی**: نوعی افسردگی زمستانی است که با کوتاه شدن روزها در فصل پـائیز و زمسـتان سـر رسـیده و در بهـار و

	تابستان از بین می‌رود. پرخوابی، پرخوری و کندی روانی و حرکتی از بارزترین ویژگی‌های آن است.
Sexually Transmitted Infection (STI)	**عفونت‌های مقاربتی یا آمیزشی:** عفونتی که از راه فعالیت جنسی انتشار یابد.
Sferics	**سیگنال‌های رادیویی جوی:** جرقه‌های الکترومغناطیسی وسیعی که در اثر رخدادهای رعد و برق یا اصطکاک ناشی از حرکت باد یا جبهه‌های گرم و سرد در جو ایجاد می‌شوند.
Shock	شوک: نقص گردش خون که منجر به خون‌رسانی ناکافی به بافت‌ها می‌شود.
Sinus Rhythm	**ریتم سینوسی:** ریتم عادی قلب.
Systemic Lupus Erythematosus	**لوپوس منتشر یا لوپوس اریتماتوس:** با علامت اختصاری SLE گونه‌ای از انواع بیماری‌های خود ایمنی است که در آن سیستم دفاعی بدن، علیه ارگان‌ها و بافت‌های پیوندی خودی عمل کرده و به آنها آسیب می‌رساند. بانوان در مقابل این بیماری ده برابر بیشتر از مردان آسیب‌پذیرند.
Southern Oscillation	**نوسان جنوبی:** نوسان جنوبی نوعی الگوی کوتاه مدت نوسان آب و هوایی است. در شرایط عادی در مناطق حاره‌ای اقیانوس آرام بادهای تجارتی پر قدرتی از طرف پرفشار مستقر بر روی سواحل غربی آمریکای جنوبی به طرف کم‌فشار روی اندونزی- استرالیا می‌وزد. هر دو تا هفت سال، این الگوی کم‌فشار و پرفشار ضعیف و یا حتی معکوس می‌گردد و موجب می‌شود بادهای تجارتی از بین بروند یا حتی به بادهای غربی تبدیل شوند. این تعویض از یک الگوی به الگوی دیگر را نوسان جنوبی می‌نامند که معمولاً با النینو و لانینا همراه است.
Sphygmomanometer	**دستگاه فشار خون**
Stratosphere	**استراتوسفر:** بخشی از جو که در ارتفاع ۶۰-۱۲ کیلومتری از

	سطح زمین قرار دارد و از ویژگی‌های آن پایداری و افزایش دما با ارتفاع است.
Sun Protection Factor	**عامل محافظت کننده در برابر آفتاب**: مخفف آن ضدآفتاب است. ضد آفتاب‌ها حسب میزان SPF شان تقسیم‌بندی می‌شوند. از SPF، ۲ داریم تا SPF،۶۰ و بالاتر. مثال وقتی می گوییم SPF یک ضدآفتابی ۱۵ است یعنی چه؟ یعنی اگر فردی که ضدآفتاب نزده تقریباً بعد از ۱۰ دقیقه دچار آفتاب سوختگی شود از ضدآفتابی با SPF، ۱۵ استفاده نماید، ۱۵×۱۰ دقیقه (۱۵۰ دقیقه) طول خواهد کشید تا دچار همان میزان آفتاب سوختگی شود. به عبارت دیگر ضدآفتابی با ۱۵ SPF، مانع رسیدن ۹۳ درصد از اشعه‌های مضر به پوست می‌شود.
Sunspot	**لکه‌های خورشیدی**: مناطقی با قطر ۲۰۰۰۰ کیلومتر در سطح خورشید که با اغتشاش مغناطیسی قوی همراه هستند. مغناطیس این مناطق آن‌چنان قوی است که حرکت همرفتی گرما به سطح خورشید را کاهش می‌دهد و باعث سردتر شدن لکه‌ها می‌گردد؛ بنابراین چون لکه های سردتر هستند، تیره‌تر دیده می‌شوند.
Supercell Thunderstorm	**ابر سلول طوفان تندری**: سلول همرفتی فوق‌العاده بزرگ با قطر ۱۰۰–۵۰ کیلومتر. چنین طوفانی شانس بیشتری برای تولید تگرگ، تورنادو، باد شدید یا بارش سیل آسا دارد.
SUPRACHIASMATIC NUCLEUS (SCN)	**هسته فوق چلیپایی**: قسمتی از هیپوتالاموس است که نقش مهمی را در فرایند خواب و بیداری بعهده دارد. این هسته در حضور نور خورشید پیام‌هایی را به سمت غده صنوبری (PINEAL GLAND) ارسال می‌کند که دستور توقف ترشح ملاتونین را به آن می‌دهد.
Syncope	**سنکوپ یا غش**: کاهش موقت هوشیاری که به علت خون‌رسانی ناکافی به مغز ایجاد می‌شود.
Syphilis	**سیفلیس**: یک بیماری آمیزشی مسری که باعث تخریب گسترده

	بافتی می‌گردد. سیفلیس با عنوان «مقلد بزرگ» شناخته شده است؛ زیرا علایم آن شبیه بسیاری از بیماری‌های دیگر است. دستگاه تناسلی، پوست و دستگاه عصبی مرکزی را درگیر می‌کند. سیفلیس یک بیماری باکتریایی است و در دو شکل جنسی (بیماری‌های آمیزشی) و غیرجنسی انتشار می‌یابد. این بیماری در اثر تماس مستقیم با پوست عفونی منتقل می‌شود. همچنین از مادر به نوزاد و از طریق خون آلوده منتقل می‌شود. این بیماری در صورت درمان نشدن می‌تواند سبب زمین‌گیر شدن افراد یا مرگ آنها شود. باکتری عامل این بیماری اسپیروکتی از جنس ترپونما گونه (ترپونما پالیدوم) است.
Teleconnection	**پیوند از دور:** ارتباط بین سری‌های زمانی ثبت شده آب و هوایی با دیگر سری‌های زمانی مناطق دور از هم در سراسر کره زمین. به عنوان مثال، بارش در فلوریدا می‌تواند از طریق نوسان جنوبی به دمای سطح دریا در شمال استرالیا مرتبط باشد.
Testosterone	**تستوسترون:** از هورمون‌های مهم موجود در بدن زن و مرد می‌باشد که تولید آن پیش از دو ماهگی جنین در رحم مادر آغاز گشته و در تعیین نرینگی یا مادینگی نقش دارد. تولید این هورمون در دوره بلوغ جنسی افزایش یافته و عامل اصلی تغییرات فیزیکی این دوران به شمار می‌آید. به طور متوسط بدن هر مرد ۲۰ تا ٤٠ برابر بیشتر از بدن هر زن تستوسترون تولید می‌کند.
Tetanus	**کزاز یا تتانوس:** کزاز از بیماری‌های حاد و عفونی انسان و دام می‌باشد و با تأثیر سم باکتری بر روی سلسله اعصاب مشخص می‌شود. باکتری عامل بیماری (کلوستریدیوم تتانی) از راه خراش و زخم‌های جلدی وارد بدن می‌شود و در بافت‌های مجروح رشد کرده و تولید سم می‌نماید. باکتری کلوستریدیوم تتانی در گرد و خاک قالی که به وسیله کفش آلوده می‌شود و مخصوصاً در خاک

	مزارع و باغچه‌ها و کوچه‌ها و اسطبل‌ها یافت می‌شود و از طریق زخم به بدن راه می‌یابد.
Thrombus	**ترمبوز یا ترومبوزیس**: تشکیل لخته خون در داخل یک رگ خونی.
Tornado	**تورنادو**: یک تاوه بسیار وحشتناک و یا گردبادی از هوا که فقط چند صد متر قطر دارد ولی سرعت بادهای آن تا ۱۳۰۰ کیلومتر در ساعت می‌رسد.
Tropical Cyclone	**سیکلون‌های حاره‌ای**: یک تاوه بزرگ مقیاس از هوای بالا رونده با قطر صدها کیلومتر که بر روی اقیانوس‌های حاره‌ای تشکیل می‌شود. از ویژگی‌های این پدید بارش فراوان و یک منطقه مرکزی آرام است که توسط بادهای چرخان با سرعت بیش از ۲۵۰-۲۰۰ کیلومتر در ساعت احاطه شده است.
Troposphere	**تروپوسفر**: بخش پایینی جو با ارتفاع ۱۰-۱۲ کیلومتر که از ویژگی‌های آن شکل‌گیری ابر و کاهش دما با ارتفاع است.
Trypanosomiasis	**سوار (تریپانوزومازیس)**: بیماری حاد و یا مزمنی است که معمولاً شتران، اسبان، گاوان و گاومیش‌ها را مبتلا می‌سازد و با تب پراکنده و مداوم، کم‌خونی، لاغری، ادم و استسقا مشخص می‌شود. بیماری تریپانوزومازیس یکی از مهم‌ترین بیماری‌های ناشی از تک‌یاخته‌ای‌ها در شترها می‌باشد و عامل سبب آن تریپانوزوم‌اوانسی است که به‌طور مکانیکی از حیوانی به حیوان دیگر توسط حشرات گزنده ناقل از جمله تابانیده، لیپروسیا، هماتوبیا و غیره منتقل می‌شود.
Tuberculosis (TB)	**سل**: عفونت مزمنی است که به وسیله باکتری «میکوباکتریوم توبرکلوزیس» و گاهی به وسیله سایر مایکوباکتریوم‌ها ایجاد می‌شود. این بیماری اغلب ریه را درگیر می‌کند، اما تقریباً هیچ کدام از دستگاه های بدن از شر بیماری «سل» در امان نیستند و سایر اعضای بدن هم ممکن است با این بیماری درگیر شوند. در

	هر ثانیه یک نفر به آن آلوده و در هر ده ثانیه یک نفر در اثر ابتلا به آن فوت می‌کند. در ایران شیوع آن ۱۸ نفر از صد هزار نفر است موارد کمتر شایع آن در کلیه، استخوان، ستون مهره، مغز و سایر اعضاء یا بافت‌های بدن نیز دیده می‌شود.
Typhoid	**حصبه (مطبقه، تب روده، تب تیفوئید)**: عفونت باکتریایی دستگاه گوارش است که در اثر باکتری سالمونلا تیفی (Typhi Salemonella) ایجاد می‌شود و می‌تواند تمامی سنین را مبتلا کند، ولی شیرخواران و افراد بالای ٦٠ سال معمولاً دچار موارد شدیدتری می‌گردند. این بیماری واگیردار بوده و از طریق آب و غذای آلوده گسترش می‌یابد و معمولاً با تب بالا، اسهال، بی‌اشتهایی و سردرد بروز می‌کند. میکرب حصبه در آبهای گل آلود تا یک ماه و در یخ تا ۳ ماه زنده می‌ماند؛ در اثر گرمای ٦٠ تا ۱۰۰ درجه از بین می‌رود و نور آفتاب به خصوص به سرعت سبب انهدام میکرب می‌شود. در برابر خشکی هم تا دو ماه مقاومت دارد.
Ultradian	**ریتم اولترادین:** نوعی ریتم تنظیمی بیولوژیک مثل ریتم تنظیمی هورمون GnRH، که تنظیم ترشح این هورمون در فواصل زمانی کوتاه (چند دقیقه تا چند ساعت) انجام می‌گیرد و در حقیقت نبض‌های ترشحی وجود دارد؛ یعنی تنظیم به نحوی است که هورمون دقایقی ترشح می‌گردد و چند ساعت ترشح نمی‌شود.
Vasopressin	**وازوپرسین یا هورمون آنتی‌دیورتیک**: موجب کاهش ادرار می‌شود. این هورمون ساختار پپتیدی داشته و از نوروهیپوفیز آزاد می‌شود.
Vector Borne Diseases	**بیماری ناقل بُرد:** بیماری‌هایی که عامل انتقال دهنده آنها جانداران می‌باشد.
Walker Circulation	**گردش واکر:** حرکت طبیعی هوا در عرض اقیانوس آرام حاره‌ای (از شرق به غرب) بین یک سلول پرفشار ثابت در سواحل

	آمریکای جنوبی و یک منطقه کم‌فشار بر روی اندونزی و هند را چرخه واکر می‌نامند. در دهه ۱۹۲۰، گیلبرت واکر کشف کرد که قدرت این جابه‌جایی هوا شدت موسمی‌های هند را تعیین می‌کند.
Water Borne Diseases	**بیماری آب بُرد:** هر نوع بیماری که عامل آن توسط آب منتقل شود.
Weather	**هوا:** وضعیت جَوی یک مکان در لحظه ای معین را هوا می‌نامند. دما، تابش، فشار، سمت و سرعت باد، رطوبت، میزان ابر، ریزش‌های جَوی و وجود مه عناصری هستند که با آنها وضعیت هوای یک محل بیان می‌شود.
Wind-Chill Factor	**عامل سوز باد:** عاملی که توسط آن دمای یک سطح به دلیل توانایی باد برای برداشت گرما از آن سطح، از طریق همرفت، به طور موثری کاهش می‌یابد. باد با انتقال گرمای اطراف پوست احساس سرمای بیشتری ایجاد می‌کند.

نمایه

اثر پروانه‌ای، ۲۶۳، ۲۶۴
اروپا، ۶۲، ۶۴، ۱۱۲، ۱۸۶، ۲۰۶، ۲۱۶، ۲۴۲، ۲۵۶، ۲۸۷، ۲۹۴
استراتوسفر، ۷۶، ۲۶۴، ۲۹۱، ۳۰۴، ۳۰۸
استرالیا، ۷۹، ۱۷۱، ۱۷۴، ۱۸۱، ۱۸۲، ۱۸۴، ۱۸۶، ۲۱۶، ۲۴۲، ۲۴۶، ۲۷۱، ۳۰۸، ۳۱۰
استرس، ۱۴، ۳۸، ۴۰، ۹۱، ۱۰۷، ۱۱۰، ۱۱۹، ۱۲۳، ۱۲۴، ۱۳۹، ۱۶۸، ۱۷۰، ۱۷۱، ۱۸۹، ۱۹۲، ۲۰۳، ۲۱۹، ۲۵۰، ۲۵۳، ۲۶۲
استروژن، ۵۷، ۱۷۱، ۲۹۳، ۳۰۱
استوا، ۲۱، ۲۳، ۷۳، ۱۰۱، ۱۰۲، ۱۰۳، ۲۹۱، ۲۹۵، ۲۹۶
اسکیزوفرنی، ۴۸
افسردگی، ۳۰، ۳۵، ۳۸، ۳۹، ۴۰، ۸۷، ۱۱۰، ۱۱۱، ۱۱۲، ۱۱۳، ۱۲۴، ۱۴۱، ۱۴۵، ۱۷۱، ۱۷۲، ۱۷۴، ۱۷۵، ۲۱۹، ۳۰۱، ۳۰۲، ۳۰۷
اقلیم شناسی، ۲۳
اقیانوس، ۲۰، ۳۵، ۱۰۰، ۱۲۲، ۱۳۶، ۱۵۰، ۲۶۲، ۲۷۰، ۲۷۱، ۲۹۳، ۲۹۹، ۳۰۴، ۳۰۸، ۳۱۲
اکسیژن، ۲۰، ۲۵، ۶۱، ۱۴۵، ۲۱۰، ۲۲۵، ۲۳۹، ۲۸۴، ۲۸۹، ۳۰۴
الکترومغناطیسی، ۲۷، ۲۹، ۳۰، ۳۸، ۷۱، ۸۰، ۱۰۸، ۱۴۶، ۱۴۷، ۱۴۸، ۱۴۹، ۱۵۰، ۱۵۱، ۱۶۰، ۳۰۸
الکل، ۴۰، ۸۵، ۱۵۲، ۱۹۰، ۲۲۶، ۲۲۷، ۲۲۸، ۲۴۴، ۲۶۰
النینو، ۲۱۷، ۲۷۰، ۲۷۱، ۳۰۸
امواج گرمایی، ۳۳، ۳۹، ۱۸۶، ۱۹۰، ۱۹۱، ۲۴۶، ۲۵۷، ۲۶۶، ۲۶۷
انسو، ۲۷۰، ۲۷۱، ۲۹۳، ۲۹۹
اوزون، ۴۱، ۱۰۴، ۱۱۵، ۲۵۶، ۲۶۴، ۲۶۵
اولترادیئن، ۵۴، ۵۵، ۵۹
آب‌های زیرزمینی، ۲۶۱
آتوپیک درماتیت، ۴۱
آدرنال، ۴۸، ۱۰۷، ۱۲۵، ۱۴۸، ۱۷۰، ۲۸۳
آدرنالین، ۱۲۲، ۱۲۳، ۱۲۵
آرتروز، ۴۰، ۵۶، ۱۳۷، ۱۴۰، ۱۴۲، ۱۴۸، ۲۸۵
آرژانتین، ۷۶
آسم، ۲۲، ۴۰، ۴۱، ۴۲، ۱۱۱، ۱۱۳، ۱۱۹، ۱۲۰، ۱۴۸، ۱۶۰، ۲۱۹، ۲۲۰، ۲۲۱، ۲۳۹، ۲۴۲، ۲۴۳، ۲۴۴، ۲۴۵، ۲۴۷، ۲۷۰، ۲۷۱، ۲۸۸
آلاینده، ۱۲۱، ۲۳۹، ۲۴۱، ۲۴۲، ۲۴۸
آلرژی، ۴۰، ۱۰۸، ۱۱۳، ۱۱۹، ۱۴۵، ۱۴۶، ۲۰۲، ۲۲۰، ۲۲۱، ۲۳۹، ۲۴۴
آلمان، ۲۸، ۳۵، ۳۹، ۴۲، ۷۹، ۱۰۱، ۱۱۴
آلودگی، ۱۴، ۱۰۴، ۱۰۷، ۱۰۹، ۱۱۰، ۱۱۷، ۲۰۸، ۲۱۹، ۲۲۰، ۲۲۱، ۲۴۰، ۲۴۲، ۲۴۷، ۲۴۸، ۲۵۶، ۲۵۷، ۲۶۱، ۲۶۲، ۲۸۷
آمریکا، ۱۸
آنفلونزا، ۷۷، ۲۱۷، ۲۱۸، ۲۱۹، ۲۲۵، ۲۴۳
باکتری، ۳۶، ۱۲۱، ۱۲۲، ۲۵۲، ۲۸۷، ۳۰۹، ۳۱۰، ۳۱۱، ۳۱۲

برف، ۱۳، ۲۰، ۲۸، ۱۲۹، ۱٤۷، ۱۷۹، ۲۲٤، ۲۲۵، ۲٤٦، ۲٤۸، ۲٦۰، ۲٦۷، ۲٦۹، ۲۸٦
برونشیت، ٤۱، ۲۸۸
بقراط، ۱۷
بورا، ۱۰۸
بهار، ۱۰٦، ۱۱۷، ۱٦٤، ۱٦۷، ۱٦۸، ۱۷۱، ۱۷۲، ۱۸٦، ۲۱٤، ۲۱۵، ۲۱٦، ۲۱۷، ۲۱۸، ۲٦۰، ۲٦۹، ۳۰۷
پاییز، ٦۱، ۱۱۷، ۱۲۰، ۱۸٦، ۲۰۱، ۲۰۲، ۲۰۵، ۲۰۷، ۲۱٤، ۲۱۵، ۲۱۷، ۲٦۹
پروژسترون، ۵۷، ۵۸، ۱۷۱، ۳۰٦
پسوریازیس، ٤۱، ۱٦۰، ۱۸۹، ۲۵۳
پوست، ۱۸، ۳۸، ۳۹، ۵٤، ۱۰۰، ۱۰٦، ۱۰۷، ۱۲۱، ۱٤۲، ۱۵۹، ۱٦۰، ۱٦۱، ۱۷۵، ۱۷٦، ۱۷۷، ۱۷۸، ۱۷۹، ۱۸۰، ۱۸۲، ۱۸۳، ۱۸٤، ۱۸۵، ۱۸٦، ۱۸۸، ۱۸۹، ۱۹۰، ۲۰۲، ۲۰۵، ۲۱٦، ۲۲۲، ۲۲۳، ۲۲۷، ۲۳۹، ۲٤۳، ۲٤۷، ۲۵۲، ۲٦۷، ۲۸۹، ۲۹۲، ۳۰۱، ۳۰۹، ۳۱۳
تابستان، ۱۰، ۱٤، ۲۵، ٦۰، ٦۳، ۷۵، ۱۰٦، ۱۱۷، ۱۲۷، ۱٤۰، ۱٦٤، ۱٦٦، ۱٦۷، ۱٦۸، ۱۷۱، ۱۷۲، ۱۷۳، ۱۷٤، ۱۷۵، ۱۸٦، ۲۰۲، ۲۰۳، ۲۰۵، ۲۰٦، ۲۰۷، ۲۰۸، ۲۰۹، ۲۱۰، ۲۱۱، ۲۱۳، ۲۱٤، ۲۱۵، ۲۱۷، ۲٤۵، ۲٤۷، ۲۵۵، ۲٦۰، ۲٦۱، ۲٦٦، ۲٦۸، ۲٦۹، ۲۹۸، ۳۰۱، ۳۰۲، ۳۰۵، ۳۰۷
تب یونجه، ۱۸، ۱۰٤، ۱۰۵، ۱۱۷، ۱۱۹، ۱۲۰، ۱٤٦، ۲۲۰، ۲٤۳
تغییرات آب‌وهوایی، ۲۵۸، ۲۵۹، ۲٦۵، ۲۷۱
تگرگ، ۱٤٦، ۲۲٤، ۲۹۵، ۳۰۹
تورنادو، ۱۲٦، ۱۲۷، ۱۲۹، ۲٤۸، ۲۹۳، ۳۰۹، ۳۱۱
توریسم، ٤۱
تولد، ۵۷، ٦۰، ٦۲، ٦۳، ٦٤، ۷۹، ۸۰، ۸۵، ۸۸، ۱۸٤، ۲۱٦، ۲۱۷
تهویه مطبوع، ۱٤، ٤۲، ٦۲، ٦۳، ۱۱۵، ۱۷۵، ۱۸۹، ۱۹۲
جانوران، ۲٦۲، ۲٦۸
جبهه، ۲۲، ۱۰۷، ۱۳۸، ۲۹۳، ۳۰۵
جزر و مد، ۸۲، ۸۳، ۱۲۲
جلبک، ۱۲۲، ۲٦۸
جنسی، ٤۰، ٤۸، ۱٦۳، ۱٦٦، ۱٦۷، ۲۵۳، ۲۸٤، ۲۹۳، ۲۹۵، ۲۹۸، ۳۰٦، ۳۰۸، ۳۰۹، ۳۱۰
جنگل‌ها، ۲٦۲، ۲۹٤
جَو، ۱۸، ۲۰، ۲۱، ۳٦، ۳۸، ٤۱، ۷۱، ۷۲، ۷۵، ۷٦، ۸۳، ۱۰۹، ۱۱۰، ۱۳۹، ۱٤۲، ۱٤٤، ۱٤۸، ۱٤۹، ۱۵۰، ۱۵۱، ۲٤۸، ۲٦۳، ۲٦٤، ۲۸٤، ۲۹۳، ۳۰٤
چینوک، ۱۱٦، ۱۳۹، ۲۹٤
حیوانات، ۳۸، ٤٦، ۵۰، ۵۱، ۵۵، ۵۸، ٦۲، ۷٤، ۸٦، ۱۰۹، ۱۵۲، ۲۰۲، ۲۳۹، ۲۵۱، ۲٦٤، ۲٦۸
خشک‌سالی، ۲۵۸، ۲٦۹، ۲۷۰، ۲۹۰
خواب، ۳۸، ۳۹، ٤٦، ٤۸، ۵۰، ۵۱، ۵۲، ۵۳، ۵٤، ۵۵، ۵۹، ۸٦، ۱۲۳، ۱٤٤، ۱٤۵، ۲۰۲، ۲۱٤، ۲۱۵، ۲۵٤، ۲۵۵، ۳۰۵، ۳۰۹
خودکشی، ۳٤، ۳۹، ۷۸، ۸۳، ۸٦، ۱۱۰، ۱۱۳، ۱٤٤، ۱٤۸، ۱٦۸، ۱۷۰، ۱۷۱، ۱۷۲، ۱۷٤
دریا، ٤۱، ۷۵، ۸۳، ۱۰۰، ۱۰۳، ۱۰٤، ۲٦۱، ۲۷۰، ۲۹۱
دی‌اکسیدکربن، ۲٤۷
دیابت، ٤۰، ۱۸٤، ۱۸۹، ۲۱۹، ۲۲۸
رعد و برق، ۳۸، ۱۲۹، ۱٤٤، ۱٤۵، ۱٤٦، ۱٤۷، ۱٤۹، ۱۵۰، ۳۰۸

روسیه، ٦٤، ٧٧، ١١٤، ١٤٩، ٢٠٧
زمستان، ١٤، ٣٩، ٥٩، ٦٠، ٦١، ٦٣، ٧٥، ١٢٠، ١٤٠، ١٦٦، ١٦٨، ١٧٣، ١٧٤، ٢٠١، ٢٠٢، ٢٠٤، ٢٠٥، ٢٠٦، ٢٠٧، ٢٠٨، ٢٠٩، ٢١٠، ٢١١، ٢١٣، ٢١٤، ٢١٥، ٢١٦، ٢١٧، ٢١٨، ٢١٩، ٢٢٠، ٢٢٢، ٢٢٣، ٢٢٤، ٢٢٥، ٢٢٦، ٢٤٥، ٢٤٦، ٢٥٥، ٢٦١، ٢٦٩، ٢٩٨، ٢٩٩، ٣٠١، ٣٠٢، ٣٠٤، ٣٠٧
زیست‌شناسی، ٤٦، ٤٧
ژاپن، ٧٩، ٩٩، ٢٠٧، ٢٥٧
سازمان‌ملل، ١٠١، ٢٥٨
سرطان، ٤٨، ٥٦، ٥٧، ٥٨، ٥٩، ٦١، ١٥٩، ١٦٠، ١٧٧، ١٧٨، ١٨٠، ١٨١، ١٨٢، ١٨٣، ١٨٤، ١٨٥، ١٨٦، ٢٢١، ٢٢٢، ٢٣٩، ٢٤٠، ٢٤٢، ٢٤٤، ٢٥٢، ٢٥٧، ٢٦٧، ٣٠٠، ٣٠١، ٣٠٣
سروتونین، ٧٢، ٩١، ١٠٧، ١١١، ١١٢، ١١٣، ١١٤، ١١٦، ١١٨، ١١٩، ١٢٢، ١٢٣، ١٤٥، ١٤٨، ١٦٠، ١٧١، ١٧٢، ٢٤٦، ٣٠٢، ٣٠٧
سطح دریا، ٢٠، ٤١، ٤٢، ٨٣، ٢٦١، ٣١٠
سندروم، ٣١، ٣٢، ١١٣، ١٤٨، ١٧٤، ٢٤٢، ٢٤٣، ٢٤٦، ٢٤٨، ٢٥٣
سیستم عصبی، ٣٠، ٣٨، ٦٣، ١٥٠، ٢٨٣
سیگار، ٤٠، ١١٥، ١٨٠، ٢٢٨، ٢٣٨، ٢٤٢، ٢٤٤
سیل، ٨٩، ٢٧٠، ٣٠٩
شرجی، ١٨٧
شهر، ٢٩، ٨٨، ١٠٠، ١٠٧، ١١٥، ١٦٤، ١٩١، ٢٠٣، ٢١٦، ٢٢٧، ٢٥٥، ٢٥٦، ٢٥٧، ٢٦٨
شیمیایی، ٣١، ٣٩، ٩٠، ١٠٩، ١٢١، ١٧٢، ٢٤٢، ٢٤٣، ٢٤٤، ٢٦٨، ٢٨٧، ٢٩٧، ٣٠٢، ٣٠٤، ٣٠٧
صرع، ٤٨
ضربان قلب، ٣٨، ٤٦، ٥١، ٥٧، ٧٧، ١٢٠، ١٤٩، ٢٠٨، ٢٠٩، ٢٥٣، ٢٨٣، ٢٨٥، ٢٩٦
طوفان‌های تندری، ٧٦، ٨٠، ١٤٨، ٢٥٦
فتوسنتز، ٥١
فرابنفش، ١٧٥، ٢٤٩، ٢٥١، ٢٥٢
فروسرخ، ١٦١، ٢٤٩
فشارخون، ٢٥، ٢٧، ٤٠، ٤٦، ٤٨، ٥١، ٥٧، ٦٠، ٨٤، ١١٣، ١٤٥، ١٤٩، ١٧١، ١٩١، ٢٠٥، ٢٠٨، ٢٠٩، ٢٢٨، ٢٥٠، ٢٥٣
فصل، ١٤، ١٩، ٣٩، ٤٥، ٤٦، ٥٨، ٥٩، ٦٠، ٦١، ٦٢، ٦٣، ٦٤، ٧٢، ١٤٣، ١٦٣، ١٦٦، ١٦٧، ١٦٨، ١٧٢، ١٧٣، ١٧٤، ٢٠٨، ٢١٠، ٢١١، ٢١٣، ٢١٤، ٢١٥، ٢١٨، ٢٢٢، ٢٩٨، ٣٠١، ٣٠٢، ٣٠٧
فون، ٣٩، ١٠٥، ١١٢، ١٢٠، ٢٩٤
قاعدگی، ٤٠، ٤٥، ٤٦، ٥٧، ٥٨، ٨٨، ١٢٤، ١٧١، ٢٩١، ٣٠٢، ٣٠٦
قطب‌شمال، ٢١، ٣٥، ٢٠٤، ٢١٢، ٢١٥، ٢٦٠
کانادا، ٦٢، ١١٦، ١٣٩، ٢٢٧، ٢٤٢، ٢٤٦، ٢٥٠، ٢٥٦، ٢٦٧
کورتیزول، ٥١، ٩١، ١٧٠، ٢٥٠، ٢٩٧
کوریولیس، ٢١، ٢٣، ٣٠٧
گازهای گلخانه‌ای، ١٤، ٢٦٠، ٢٦٢، ٢٦٣، ٢٦٤، ٢٦٥، ٢٦٧، ٢٦٩، ٣٠٤
گرد و غبار، ٩٠، ١٠٦، ١٠٧، ١١٧، ١٢٠، ١٢٢، ٢٢١، ٢٤٤، ٢٥٦، ٢٩٠، ٢٩١، ٢٩٦
گرده‌افشانی، ٥١، ١١٧
گرسنگی، ٢٠٢، ٢٦٢
گرمایش جهانی، ١٥، ٢٥٩، ٢٦١، ٢٦٤، ٢٦٥، ٢٦٦، ٢٧١
گرمباد، ٢٩٤

گیاهان، ۱۸، ۳۴، ۳۶، ۳۸، ۵۱، ۵۸، ۱۰۹، ۱۱۷، ۱۴۵، ۱۴۶، ۱۷۶، ۲۰۱، ۲۰۲، ۲۶۲، ۲۶۴، ۲۸۷، ۲۹۳
لانینا، ۲۷۰، ۲۹۹، ۳۰۸
لقاح، ۶۱، ۶۲
لکه خورشیدی، ۷۳
مالاریا، ۲۶۸، ۲۶۹، ۲۷۱، ۳۰۰
متان، ۲۶۳، ۲۹۵
مخدر، ۴۰، ۸۶، ۱۱۳، ۱۹۰، ۲۳۸
مرگ‌ومیر، ۷۵، ۱۴۹، ۱۸۵، ۱۸۸، ۱۸۹، ۱۹۰، ۱۹۱، ۲۰۱، ۲۰۳، ۲۰۴، ۲۰۵، ۲۰۶، ۲۲۶، ۲۴۶، ۲۵۶، ۲۶۱، ۲۶۶
مشکلات تنفسی، ۱۹، ۳۸، ۱۱۳، ۱۴۸، ۲۲۰
مغز، ۲۵، ۲۶، ۲۹، ۳۰، ۳۸، ۴۸، ۴۹، ۵۰، ۵۴، ۶۱، ۷۸، ۸۶، ۱۰۶، ۱۰۷، ۱۰۸، ۱۱۱، ۱۲۴، ۱۴۵، ۱۴۹، ۱۵۱، ۱۶۰، ۱۷۰، ۱۷۱، ۱۷۵، ۱۷۸، ۱۸۴، ۲۰۶، ۲۰۷، ۲۱۶، ۲۶۹، ۲۸۳، ۲۸۴، ۲۸۷، ۲۹۰، ۲۹۸، ۳۰۱، ۳۰۲، ۳۰۳، ۳۰۵، ۳۰۷، ۳۰۹، ۳۱۱
مفاصل، ۳۶، ۳۸، ۵۶، ۱۳۷، ۱۴۱، ۱۴۲، ۱۶۰
ملاتونین، ۳۱، ۴۸، ۴۹، ۵۲، ۵۳، ۵۸، ۵۹، ۷۲، ۸۸، ۹۱، ۱۱۹، ۱۲۴، ۱۴۹، ۱۷۴، ۲۱۴، ۲۲۲، ۲۵۴، ۳۰۱، ۳۰۵
منواکسیدکربن، ۲۰۳، ۲۲۴، ۲۴۲، ۲۴۵
مولکول، ۱۰۹، ۲۱۶، ۲۸۸، ۳۰۴
میسترال، ۱۰۸، ۱۱۲
میگرن، ۳۸، ۳۹، ۱۱۰، ۱۱۲، ۱۱۴، ۱۱۶، ۱۳۸، ۱۳۹، ۱۴۸، ۱۴۹، ۳۰۲
نژاد، ۲۴، ۲۲۶، ۲۴۹، ۲۶۰
نیتروژن، ۲۰، ۱۲۲، ۲۶۳
نیمکره‌جنوبی، ۲۳، ۱۰۳
نیمکره‌شمالی، ۲۳، ۱۰۳، ۲۰۵، ۲۸۶، ۳۰۳، ۳۰۵
ورزش، ۱۸۷، ۲۱۳، ۲۱۴، ۲۲۰، ۲۲۱، ۲۲۷، ۲۲۸
ویروس، ۶۱، ۷۷، ۲۱۷، ۲۱۸، ۲۱۹، ۲۲۲، ۲۲۳، ۲۶۸، ۲۹۱، ۳۰۵
هاریکان، ۱۲۵، ۱۲۷، ۱۲۹
هانتینگتون، ۲۴
هـــوا، ۳، ۱۳، ۱۴، ۱۵، ۱۶، ۱۷، ۱۸، ۱۹، ۲۰، ۲۱، ۲۲، ۲۳، ۲۴، ۲۵، ۲۶، ۲۷، ۲۹، ۳۱، ۳۲، ۳۳، ۳۴، ۳۵، ۳۶، ۳۷، ۳۸، ۳۹، ۴۰، ۴۱، ۴۲، ۴۵، ۶۰، ۶۱، ۶۳، ۷۱، ۷۵، ۷۶، ۷۸، ۷۹، ۸۲، ۸۳، ۸۹، ۹۰، ۹۱، ۹۲، ۱۰۱، ۱۰۲، ۱۰۳، ۱۰۴، ۱۰۶، ۱۰۷، ۱۰۸، ۱۰۹، ۱۱۰، ۱۱۱، ۱۱۲، ۱۱۳، ۱۱۴، ۱۱۵، ۱۱۶، ۱۱۷، ۱۱۸، ۱۲۰، ۱۲۱، ۱۲۶، ۱۲۸، ۱۲۹، ۱۳۰، ۱۳۵، ۱۳۶، ۱۳۷، ۱۳۸، ۱۳۹، ۱۴۰، ۱۴۱، ۱۴۲، ۱۴۳، ۱۴۴، ۱۴۵، ۱۴۶، ۱۴۷، ۱۴۸، ۱۴۹، ۱۵۱، ۱۵۲، ۱۵۹، ۱۶۱، ۱۶۲، ۱۶۴، ۱۶۵، ۱۶۶، ۱۶۸، ۱۶۹، ۱۷۳، ۱۷۶، ۱۷۸، ۱۹۱، ۱۹۲، ۲۰۱، ۲۰۳، ۲۰۴، ۲۰۵، ۲۰۸، ۲۱۰، ۲۱۳، ۲۱۷، ۲۱۸، ۲۲۰، ۲۲۱، ۲۳۷، ۲۳۸، ۲۳۹، ۲۴۰، ۲۴۱، ۲۴۲، ۲۴۳، ۲۴۵، ۲۴۶، ۲۴۸، ۲۵۴، ۲۵۵، ۲۵۶، ۲۵۷، ۲۵۸، ۲۵۹، ۲۶۰، ۲۶۱، ۲۶۲، ۲۶۳، ۲۶۵، ۲۶۶، ۲۶۷، ۲۶۸، ۲۷۰، ۲۷۱، ۲۷۲، ۲۸۳، ۲۸۴، ۲۸۶، ۲۸۸، ۲۸۹، ۲۹۳، ۲۹۴، ۲۹۶، ۲۹۸، ۳۰۲، ۳۰۳، ۳۰۴، ۳۱۱، ۳۱۲، ۳۱۳
هواشناسی، ۴، ۱۵، ۱۹، ۲۳، ۲۴، ۲۷، ۳۲، ۷۸، ۸۹، ۱۰۲، ۱۱۲، ۱۱۴، ۱۱۶، ۱۳۵، ۱۳۷، ۱۴۷، ۱۶۵، ۱۶۷، ۱۶۸
هورمون، ۴۸، ۵۱، ۵۹، ۹۱، ۱۰۷، ۱۰۸، ۱۱۱، ۱۱۹، ۱۲۳، ۱۷۱، ۱۷۲، ۱۸۳، ۱۹۰، ۲۰۸، ۲۰۹، ۲۸۳،

۲۸۸، ۲۹۰، ۲۹۶، ۲۹۷، ۲۹۸، ۳۰۱، ۳۰۵، ۳۰۶،
۳۱۰، ۳۱۲
هیپوتالاموس، ۴۹، ۵۰، ۸۶، ۱۷۰، ۱۷۱، ۱۹۰، ۲۰۸،
۲۹۸، ۳۰۶
یخ، ۱۳، ۷۶، ۸۳، ۱۲۹، ۱۴۷، ۲۲۴، ۲۲۵، ۲۲۸،
۲۶۰، ۲۷۱، ۲۹۴، ۲۹۵، ۳۱۲
یخبندان، ۲۵، ۱۲۱، ۲۰۱، ۲۱۸، ۲۵۸، ۲۹۷، ۳۰۰،
۳۰۱
یخچالی، ۲۵۸
یون، ۱۰۸، ۱۰۹، ۱۱۰، ۱۱۱، ۱۱۲، ۱۱۴، ۱۱۵،
۱۴۸
یونان، ۷۳، ۹۹، ۱۰۰، ۲۰۸