

آب‌هواشناسی پزشکی



تألیف:

دکتر منوچهر فرج زاده

عضو هیات علمی دانشگاه تربیت مدرس

دکتر ویدا ودودی مفید

مرکز بهداشت و درمان دانشگاه شهید بهشتی

آب و هواشناسی پزشکی

تالیف:

دکتر منوچهر فرج زاده

عضو هیات علمی دانشگاه تربیت مدرس

دکتر ویدا ودودی مفید

مرکز بهداشت و درمان دانشگاه شهید بهشتی

سرشناسه	: فرج زاده، منوچهر، ۱۳۴۴ -
عنوان و نام پدیدآور	: آب و هواشناسی پزشکی / تالیف منوچهر فرج زاده، ویدا ودودی مفید.
مشخصات نشر	: تهران: انتخاب، ۱۳۹۳.
مشخصات ظاهری	: ج. (بدون شماره گذاری).
شابک	: 978-600-7326-24-4
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
موضوع	: انسان -- اثر اوضاع اقلیمی
موضوع	: اقلیم‌شناسی پزشکی
شناسه افزوده	: ودودی مفید، ویدا، ۱۳۵۳ -
رده بندی کنگره	: ۱۳۹۳ ۴۴۲/ف/۴۷۱ GF
رده بندی دیویی	: ۳۰۴/۲۵
شماره کتابشناسی ملی	: ۳۶۰۶۰۴۰

آب و هواشناسی پزشکی
منوچهر فرج زاده - ویدا ودودی مفید

حروفچینی	موسسه مهرداد
طراح جلد	محسن مولایی
چاپ و صحافی	موسسه مهر
چاپ اول	۱۳۹۳
شمارگان	۱۰۰۰ جلد
بهاء	۱۰۰۰۰۰ ریال
شابک	۹۷۸-۶۰۰-۷۳۲۶-۲۴-۴



نشر انتخاب

ناشر کتاب‌های دانشگاهی

خیابان ۱۲ فروردین، خیابان شهدای ژاندارمری، شماره ۱۲۶، طبقه چهارم

nashrentekhab.com

nashrentekhab@gmail.com

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
پیشگفتار.....	۷
فصل اول: مفاهیم پایه.....	۹
۱-۱- تعریف و مفهوم آب و هواشناسی پزشکی.....	۹
۱-۲- تاریخچه آب و هواشناسی پزشکی.....	۱۰
۱-۳- جغرافیای پزشکی و آب و هواشناسی پزشکی.....	۱۱
۱-۴- اپیدمیولوژی و جغرافیای پزشکی.....	۱۱
۱-۵- تعریف سلامت.....	۱۲
۱-۶- تعریف بیماری، علل و انواع آن.....	۱۴
۱-۷- مروری بر آناتومی بدن انسان.....	۱۵
۱-۷-۱- اسکلت.....	۱۶
۱-۷-۲- عضلات.....	۱۷
۱-۷-۳- دستگاه ادراری.....	۱۷
۱-۷-۴- دستگاه گوارشی.....	۱۸
۱-۷-۵- دستگاه قلبی - عروقی.....	۲۰
۱-۷-۶- دستگاه عصبی.....	۲۰
۱-۷-۷- دستگاه تنفسی.....	۲۲
۱-۷-۸- دستگاه پوست.....	۲۲
۱-۷-۹- دستگاه ایمنی بدن.....	۲۳
۱-۷-۱۰- غدد درون ریز.....	۲۴
۱-۸- حواس.....	۲۵
فصل دوم: اثرات پرتوهای آفتاب بر سلامت جسم.....	۲۹
۲-۱- مقدمه.....	۲۹
۲-۲- ویژگی‌های اشعه ماوراءبنفش یا فرابنفش.....	۳۰
۲-۳- شاخص اشعه ماوراء بنفش.....	۳۱
۲-۴- قرمز شدن و تیره شدن پوست.....	۳۴
۲-۵- آفتاب سوختگی.....	۳۴
۲-۶- برنزه شدن رنگ پوست.....	۳۵
۲-۷- پیری پوست ناشی از نور خورشید.....	۳۶
۲-۸- سرطان پوست.....	۳۷
۲-۹- واکنش‌های حساسیتی (آلرژیک).....	۳۹
۲-۱۰- ملاسما.....	۳۹
۲-۱۱- کک مک.....	۴۰
۲-۱۲- لنتیگو.....	۴۰
۲-۱۳- ویتیلیگو.....	۴۱
۲-۱۴- خطرات پرتوهای خورشید برای چشم.....	۴۲

۴۳	۲-۱۵- اثرات مثبت تابش در تامین ویتامین D بدن
۴۴	۲-۱۶- قابلیت خود حفاظتی طبیعی بدن در برابر اشعه ماوراءبنفش
۴۵	فصل سوم: بیماری‌های ناشی از دماهای زیاد
۴۵	۳-۱- مقدمه
۴۶	۳-۲- مکانیسم تنظیم حرارتی بدن
۵۱	۳-۳- ادم حاصل از گرما
۵۱	۳-۴- عرق سوز
۵۱	۳-۵- گرفتگی عضلانی حاصل از گرما
۵۲	۳-۶- تشنای حاصل از گرما
۵۲	۳-۷- سنکوپ حاصل از گرما
۵۲	۳-۸- ضعف و خستگی مفرط حاصل از گرما
۵۳	۳-۹- گرمازدگی
۵۵	۳-۱۰- صاعقه
۵۵	۳-۱۱- دمای هوا و مرگ و میر
۵۶	دمای حداقل مرگ و میر (T_{MM})
۵۹	فصل چهارم: بیماری‌های ناشی از سرما و ارتفاعات بالا
۵۹	۴-۱- مقدمه
۵۹	۴-۲- مفهوم امواج سرمایی و یخبندان
۶۲	۴-۴- یخ زدگی
۶۳	۴-۵- لکه‌های ناشی از سرما
۶۴	۴-۶- آنفلونزا
۶۵	۴-۷- بیماری‌های حاد ارتفاعات
۶۶	۴-۷-۱- بیماری کوهستان حاد
۶۶	۴-۷-۲- ادم ریوی ارتفاع زیاد
۶۶	۴-۷-۳- ادم مغزی ارتفاع زیاد
۶۶	۴-۷-۴- همورتاگی شبکه ارتفاع زیاد
۶۷	فصل پنجم: آب‌وهوا و بیماری‌های ناشی از ناقلین
۶۷	۵-۱- مقدمه
۶۷	۵-۲- مشخصات اکولوژیکی پشه
۷۲	۵-۳- تب دانگ
۷۳	۵-۴- سالک
۷۴	۵-۴- مالاریا
۷۶	۵-۵- تب زرد
۷۷	۵-۶- بیماری لایم
۷۸	۵-۷- بیماری خواب
۷۹	فصل ششم: آلودگی هوا و سلامت
۷۹	۶-۱- مقدمه

۸۰	۲-۶- کلیات آلودگی هوا و استانداردهای آن
۸۷	۳-۶- تأثیرات پارامترهای اقلیمی در آلودگی هوا
۸۸	باد
۹۰	فشار هوا
۹۱	رطوبت
۹۱	بارندگی
۹۲	ساعات آفتابی
۹۳	اوقات ابری
۹۳	درجه حرارت
۹۴	وارونگی جو یا اینورژن
۹۶	۴-۶- ذرات گرد و غبار و اثر آن در بروز بیماریها
۱۰۰	۵-۶- آلودگی هوا و آسم
۱۰۱	۶-۶- آلودگی هوا و برونشیت
۱۰۱	برونشیت حاد
۱۰۱	برونشیت مزمن
۱۰۲	۷-۶- آلودگی هوا و بیماری سل
۱۰۳	۸-۶- آلودگی هوا و بیماریهای حساسیتی یا آلرژیک
۱۰۴	۹-۶- آلودگی هوا و مرگومیر
۱۰۷	فصل هفتم: آب و هوا و بیماریهای اعصاب و روان
۱۰۷	۱-۷- مقدمه
۱۰۷	۲-۷- تأثیر پارامترهای آب و هوایی بر اعصاب و روان آدمی
۱۰۸	۱-۲-۷- تابش آفتاب
۱۰۹	۲-۲-۷- فشار هوا
۱۰۹	۳-۲-۷- دما و رطوبت
۱۱۰	۴-۲-۷- باد
۱۱۰	۳-۷- اضطراب و فشار روانی و آب و هوا
۱۱۱	عوامل زیست شناختی و جسمانی
۱۱۱	عوامل محیطی و اجتماعی
۱۱۲	عوامل ژنتیکی و ارثی
۱۱۲	۴-۷- افسردگی و آب و هوا
۱۱۳	۵-۷- آب و هوا و خودکشی
۱۱۵	۶-۷- اقلیم درمانی (کلیماتوتراپی)
۱۱۷	منابع

پیشگفتار

آب‌هواشناسی پزشکی از جمله گرایش‌های جدید آب و هواشناسی محسوب می‌گردد که در سالهای اخیر مورد توجه بسیار قرار گرفته است. یکی از عوامل اصلی پیشرفت‌های اخیر این رشته در گرو رخداد تغییرات آب‌وهوا در دنیا و آلودگی محیط زیست انسانی بویژه آلودگی هوا بوده است.

اولین کتاب در این زمینه، تحت عنوان آب و هواشناسی پزشکی در سال ۱۸۶۱ میلادی انتشار یافته است که کتاب بسیار ارزشمندی با بیش از ۵۰۰ صفحه می‌باشد. چنانچه پس از گذشت سالهای متمادی می‌توان گفت که مباحث آن دارای ارزش علمی زیادی می‌باشد. بعد از تاریخ مذکور به جزء دو یا سه عنوان، کتاب‌های دیگری با این موضوع انتشار نیافته است که علت آن می‌تواند تخصصی شدن موضوعات در قلمرو آب‌هواشناسی پزشکی دانست.

هدف اصلی این دانش مطالعه اثر آب‌وهوا در بروز انواع بیماری‌های انسانی می‌باشد؛ بدین عبارت که آب و هواهای گوناگون، زمینه ساز ایجاد و توسعه بیماری‌های خاص هستند که در قلمرو این علم مورد مطالعه قرار می‌گیرد.

اثر آب‌وهوا بر روی سلامت انسانی می‌تواند حالت دو سویه داشته باشد؛ بدین ترتیب که برخی از شرایط آب و هوایی مانند تابش‌های آفتاب، زمینه ساز بروز بیماری‌های خاصی مانند پیری پوست و یا ایجاد لکه‌های تیره پوست می‌شود؛ یا از طرفی اثر تابش آفتاب در تامین ویتامین D مورد نیاز بدن غیرقابل انکار است. پس با توجه به این اثر می‌بایستی هر دو جنبه تاثیرات آب‌وهوا در این نوع مطالعات مد نظر قرار گیرد.

ایران کشوری است که دارای تنوع آب و هوایی و تغییرات فصلی بارزی است و بدین جهت گونه‌های متعددی از بیماری‌های مختلف در آن نمود پیدا می‌کند. متأسفانه مطالعه اثر آب‌وهوا در بیماری‌ها در کشور چندان مورد توجه نبوده و تعداد مقالات منتشر شده در این زمینه بسیار کم است که در تدوین مطالب کتاب حاضر به آنها استناد شده است. در عین حال باید خاطر نشان نمود که این رویکرد در حال گسترش بوده و در آینده نزدیک شاهد توسعه این رشته علمی در دنیا و کشور خواهیم بود.

غالباً راهکار اصلی برای جلوگیری از بیماری‌هایی که دارای دلایل آب و هوایی هستند شناخت آن با توجه به اصول علمی است تا بتوان با راهکار مناسب و لازم مانند ایجاد سیستم‌های هشدار و دور ساختن بدن آدمی از شرایط نامطلوب آب و هوایی، از بیماری مصون ماند.

خوشبختانه امروزه رویکردهای موجود در جهان بر مطالعه دقیق ویژگی‌های آب‌وهوا و اثر آن در بروز و یا کاهش بیماری‌های مختلف قرار گرفته است و بر همین اساس مقالات متعددی در این زمینه انتشار یافته است. در کشور نیز در طی سالهای اخیر رشته جغرافیای پزشکی در مقطع کارشناسی ارشد تاسیس شده است که یکی از درس‌های این رشته درس آب و هواشناسی پزشکی است. همچنین در مجموعه رشته‌های کارشناسی ارشد آب و هواشناسی نیز در گرایش آب و هواشناسی کاربردی درس آب‌وهواشناسی پزشکی گنجانده شده است که کتاب حاضر بر اساس سرفصل‌های درس مذکور تدوین یافته است.

این کتاب در هفت فصل تدوین یافته است که فصل اول آن به بررسی مفاهیم پایه و شناخت کلی از ساختار بدن انسان پرداخته و فصل دوم اثر تابش آفتاب در بروز انواع بیماری‌ها را تبیین کرده است. فصول سوم و چهارم نیز به ترتیب به بررسی اثر دماهای زیاد و دماهای پایین در ایجاد انواع مختلفی از بیماری‌ها پرداخته است. از سویی دیگر با توجه به اثر ناقلین در بروز و انتقال بیماری‌های مختلف، فصل پنجم به این موضوع اختصاص یافته است. همچنین وجود آلودگی در هوا سبب بروز انواع بیماری می‌باشد که در فصل ششم مورد بررسی قرار گرفته است. فصل هفتم به بررسی تاثیر متقابل شرایط آب و هوایی در بروز و یا کاهش بیماری‌های اعصاب و روان پرداخته شده است.

لازم به یادآوری است که مباحث مطرح شده در هر یک از فصول هفت گانه این کتاب می‌تواند موضوع یک کتاب مستقل باشد ولی به لحاظ اختصار و داشتن دید یکپارچه در یک کتاب ارائه گردیده است. با توجه به اینکه موضوع این کتاب برای اولین بار با این محتوی در کشور انتشار می‌یابد؛ نویسندگان اذعان دارند که خالی از اشکال نبوده و پذیرای همه نظرها در جهت اصلاح مطالب می‌باشند.

در خاتمه لازم می‌داند از کلیه کسانی که در تهیه این کتاب ما را یاری نموده‌اند تشکر و قدردانی نماییم و از خداوند منان آرزوی سلامتی و طول عمر آنها را مسئلت داریم.

منوچهر فرج زاده

ویدا ودودی مفید

خرداد ۱۳۹۳

فصل اول

مفاهیم پایه

۱-۱- تعریف و مفهوم آب و هواشناسی پزشکی

آب و هواشناسی پزشکی از منظر دو علم آب و هواشناسی و پزشکی قابل تعریف است؛ از نظر دانش آب و هواشناسی، مطالعه نقش آب و هوا در پیدایش و گسترش بیماری‌ها و استفاده از علم آب و هواشناسی در درمان بیماری‌ها، آب و هواشناسی پزشکی نامیده می‌شود. این موضوع، بخشی از آب و هواشناسی کاربردی است که آثار منفی و مثبت عناصر آب و هوایی را در پیدایش، درمان و رفع بعضی از بیماری‌ها مورد بررسی قرار می‌دهد.

دانشمندان این رشته اعتقاد بر این دارند آب و هواهای گوناگون، انسان‌هایی با نیروی جسمانی و عقلانی مختلف پرورش می‌دهد. پس موضوع اصلی مورد مطالعه در آب و هواشناسی پزشکی، پراکندگی بیماری‌ها در آب و هواهای مختلف یا دلایل آب و هوایی در توزیع جغرافیایی بیماری‌ها می‌باشد.

از منظر پزشکی، آب و هواشناسی پزشکی یکی از علوم پزشکی محسوب می‌شود که اثر هوا و آب و هوا را بر روی انسان مطالعه کرده و از آنها برای درمان و پیشگیری بیماری‌ها استفاده می‌کند. به عبارتی آب و هواشناسی پزشکی ماهیت فیزیکی و شیمیایی تغییرات فیزیولوژیکی و نقش و مکانیسم این تغییرات را در بدن انسان و در معرض آب و هواهای مختلف مطالعه می‌کند (Great Soviet Encyclopedia, 1979).

در واقع می‌توان گفت که هر دو دیدگاه مذکور اثر آب و هوا را بر روی انسان مطالعه می‌کنند ولی در آب و هواشناسی بیشتر تاکید روی هوا و تغییرات آن می‌باشد. این در حالی است که در علم پزشکی بیشتر اثر تغییرات آب و هوا بر فیزیولوژی بدن مورد مطالعه قرار می‌گیرد. پس با توجه به این موضوع می‌توان گفت که آب و هواشناسی پزشکی یک

دانش بین رشته‌ای بوده که بهتر است با همکاری و همفکری متخصصین هردو رشته مورد مطالعه قرار گیرد.

۲-۱- تاریخچه آب و هواشناسی پزشکی

تاریخچه آب و هواشناسی پزشکی جزئی از تاریخچه جغرافیای پزشکی و همسو با آن می‌باشد. اصطلاح جغرافیای پزشکی عمری حدود یک قرن دارد و هنوز این شاخه از علوم جغرافیایی بسیار جوان و نیازمند کسب اطلاعات بیشتری می‌باشد. عنوان جغرافیای پزشکی در ابتدا در سال ۱۸۹۲ بوسیله آلفرد هویلند به کار برده شد. این دانشمند در همان سال تحقیق پر ارزشی را تحت عنوان پراکندگی جغرافیایی بیماری‌ها در بریتانیا به چاپ رساند.

در انگلستان مطالعه جغرافیای پزشکی سابقه طولانی دارد. در سال ۱۸۲۹ جیمز کلارک کتاب جالب خود را تحت عنوان "تاثیر آب‌وهوا در جلوگیری و درمان بخشی امراض مزمن" منتشر ساخت که یکی از عملی‌ترین و پرکاربردترین کتابها درباره آب‌وهواشناسی پزشکی به شمار می‌رود.

انتشار کتاب آب و هواشناسی پزشکی در سال ۱۸۵۱ توسط اسکوربای جکسون^۱ به عنوان یک نقطه عطف در مطالعات آب و هواشناسی پزشکی محسوب می‌گردد؛ چراکه اولین کتاب تخصصی کاملی بود که در آن زمان انتشار یافت و هنوز بعد از گذشت سالهای متمادی در سال ۲۰۱۱ تجدید چاپ شده است.

فعالیت‌های جدی و ثمر بخش در زمینه جغرافیای پزشکی به عنوان یک شاخه مستقل علمی از نیمه دوم قرن بیستم همزمان با پیشرفت در شاخه‌های مختلف پزشکی صورت گرفت. از اوایل قرن بیستم پیشرفت در شاخه‌های مختلف پزشکی، تحقیق در زمینه تاثیر عوامل محیط طبیعی و شرایط اقتصادی و اجتماعی در سلامت و بهداشت عمومی، جغرافیای پزشکی را در مسیر تازه‌ای قرار داد. بطوریکه در آمریکا موسسه تحقیق در امر بیمارستان‌ها در حوزه شیکاگو در سال ۱۹۶۶ تاسیس شد و این موسسه با به خدمت گرفتن جغرافیدانان نسل جدید از جمله برایان بری و ریچارد موریل به

^۱ Scoreby Jackson

نظریه‌ها و تحقیقات کاملاً تازه‌ای در زمینه جغرافیای پزشکی دست یافتند. در کل آب و هواشناسی پزشکی به دلیل جوان بودن و روشن نبودن حدود موضوعی آن هنوز نتوانسته است همانند برخی دیگر از شاخه‌های علوم جغرافیایی جایگاه درخور شایسته خود را بیابد ولی این دانش در حال توسعه و پیشرفت زیادی است و امروزه مقالات بسیار زیادی در سطح جهانی در این زمینه انتشار یافته است که در تالیف کتاب حاضر از آنها استفاده شده است.

۳-۱- جغرافیای پزشکی و آب و هواشناسی پزشکی

جغرافیای پزشکی شاخه‌ای از علوم جغرافیایی است که به مطالعه پراکندگی بیماری‌ها در سطح کره زمین پرداخته و عوامل جغرافیایی مرتبط بر این پراکندگی‌ها را تبیین می‌نماید (هوشور، ۱۳۶۵). از جمله عوامل جغرافیایی مورد مطالعه می‌توان به شناخت تأثیر عوامل طبیعی از قبیل آب و هوا، شدت و جهت وزش باد، تابش آفتاب اشاره نمود که از این منظر جغرافیای پزشکی با علم آب و هواشناسی پزشکی همسو است ولی دانش جغرافیای پزشکی علاوه بر مطالعه اثر عوامل آب و هوایی به مطالعه سایر عوامل جغرافیایی مانند ارتفاع منطقه، بافت و جنس ترکیبات و اجزاء خاک، پوشش گیاهی و... می‌پردازد. از اینرو می‌توان دانش آب و هواشناسی پزشکی را جزئی از دانش جغرافیای پزشکی قلمداد نمود که بطور تخصصی صرفاً به تبیین روابط آب‌وهوا و سلامت انسان می‌پردازد.

۴-۱- اپیدمیولوژی^۱ و جغرافیای پزشکی

اپیدمیولوژی که جزو علوم پزشکی محسوب می‌شود، علم بررسی توزیع وضعیت سلامت، بیماری و سایر مسائل مربوط به سلامتی انسان در ارتباط با سن، جنس، نژاد، وضعیت جغرافیایی، مذهب، آموزش، شغل، رفتار، زمان، مکان، شخص و غیره است؛ به عبارت دیگر همه‌گیرشناسی یا اپیدمیولوژی، مطالعه نحوه انتشار بیماری‌ها و عوامل بیماری‌زا یا هر عامل مرتبط با سلامت انسان می‌باشد. طبق تعریف دیگر اپیدمیولوژی مطالعه توزیع، علل بیماری‌ها و آسیب‌ها در گروه‌های بشری است که امروزه با پیشرفت تمام علوم از

^۱ epidemiology

جمله علم پزشکی، کنترل بسیاری از بیماری‌های همه‌گیر وسعت بیشتری پیدا کرده است. این علم، علم بررسی انتشار و علل بیماری‌ها تلقی می‌گردد (شریعت پناهی، ۱۳۷۳). در کل، اهداف اپیدمیولوژی را می‌توان در مشخص کردن عوامل زمینه ساز بیماری‌ها و عوامل خطرزایی که می‌توانند خطر بیماری را در یک فرد یا یک جمعیت افزایش دهند، تبیین کرد. به عبارتی مشخص کردن وضعیت و اندازه بیماری‌ها در جامعه و تامین تسهیلات و نیازهای لازم برای کنترل و پیشگیری آنها در حوزه این رشته قرار می‌گیرد. از جمله موضوعات مورد مطالعه دیگر این رشته شامل مطالعه تاریخچه طبیعی و عوامل پیش‌آگاهی بیماری‌ها، ارزشیابی روش‌های حاضر و جدید درمانی، شیوه‌های مختلف خدمات و مراقبت‌های بهداشتی، پایه‌گذاری و ایجاد روش‌ها، سیاست‌گذاری‌ها و تصمیم‌گیری‌های مناسب برای کنترل مخاطرات و عوامل خطرزا در محیط کار و زندگی می‌باشد.

اپیدمیولوژی می‌تواند در فهمیدن علل و عوامل ثبات بیماری در جمعیت‌ها، پیشگیری و کنترل بیماری در جمعیت‌ها، هدایت و راهنمایی برنامه ریزی‌ها و سیاست‌گذاری‌های خدمات و مراقبت‌های بهداشتی، کمک به مدیریت و مراقبت سلامت و کنترل بیماری افراد جامعه مفید واقع شود.

همانطور که ملاحظه می‌شود این علم قرابت زیادی از نظر موضوع مورد مطالعه با دانش جغرافیای پزشکی دارد. تنها مشخصه تفکیک موضوع این دو رشته از همدیگر می‌تواند این باشد که در جغرافیای پزشکی صرفاً عوامل یا وضعیت جغرافیایی مورد بررسی قرار می‌گیرد، در حالیکه در اپیدمیولوژی علاوه بر عوامل جغرافیایی عوامل مختلفی دیگری همچون سن، شغل، جنس و... مورد بررسی قرار گرفته که شاید در مطالعات جغرافیای پزشکی چندان مورد توجه قرار نگیرد. به هر حال آنچه مشهود است ارتباط تنگاتنگی بین این دو وجود دارد و هریک از آنها نمی‌تواند فارغ از دیگری باشند و بهتر است متخصصین مربوطه به صورت توأمان پراکندگی بیماری‌ها و عوامل سبب ساز آن را مطالعه نمایند.

از دیدگاه سازمان جهانی بهداشت، سلامت عبارت است از برخورداری از آسایش کامل جسمی، روانی، اجتماعی و معنوی نه فقط نداشتن بیماری و نقص عضو. در واقع تعریف سازمان جهانی بهداشت از سلامتی، یک تعریف ایده آل و عملاً دست نیافتنی است زیرا با توجه به این تعریف نمی‌توان فردی را پیدا کرد که در همه ابعاد کاملاً سالم باشد، ضمن اینکه در عمل هم نمی‌توان مرزی بین سلامت و بیماری در نظر گرفت.

با توجه به تعریف سلامتی از دیدگاه سازمان جهانی بهداشت مشخص می‌شود که سلامتی یک مسئله چند بعدی است. باید توجه داشت که ابعاد مختلف سلامتی و یا بیماری بر یکدیگر اثر کرده و تحت تاثیر یکدیگر قرار دارند. چنانچه مشکلات جسمی بر روان فرد، مشکلات روانی بر جسم او و نیز هر دوی آنها بر جامعه و اختلالات موجود در جامعه بر هر دو بعد سلامتی اثر می‌گذارند لذا برای ارتقای سلامتی در یک جامعه باید به تمام جوانب سلامتی فردی (جسمی، روانی و معنوی) و سلامت کلی جامعه توجه داشت.

معمول‌ترین بعد سلامتی، سلامت جسمی است که نسبت به ابعاد دیگر سلامتی، می‌توان آن را ساده‌تر ارزیابی کرد. سلامت جسمی در حقیقت ناشی از عملکرد درست اعضا بدن است که از نظر فیزیولوژیکی عمل مناسب سلول‌ها و اعضا بدن و هماهنگی بین آنها را می‌طلبد. برای مثال برخی از نشانه‌های سلامت جسمی عبارت است از: ظاهر خوب و طبیعی، وزن مناسب، اشتهای کافی، خواب راحت و منظم، اندام متناسب، حرکات بدنی هماهنگ، طبیعی بودن نبض و فشار خون و افزایش مناسب وزن در سنین رشد و وزن نسبتاً ثابت در سنین بالاتر.

از نظر بعد روانی، بدیهی است سنجش سلامت روانی نسبت به سلامت جسمی مشکل‌تر خواهد بود. پس در اینجا تنها نداشتن بیماری روانی مد نظر نیست بلکه قدرت تطابق با شرایط محیطی، داشتن عکس العمل مناسب در برابر مشکلات و حوادث زندگی، جنبه مهمی از سلامت روانی را تشکیل می‌دهد. نکته دیگری که باید در اینجا به آن اشاره کرد اینکه بسیاری از بیماری‌های روانی نظیر اضطراب، افسردگی و غیره بر روی سلامت جسمی تاثیرگذار بوده و ارتباط متقابلی بین بیماری‌های روانی و جسمی وجود دارد. بعضی از نشانه‌های سلامت روانی عبارتست از: سازگاری فرد با خودش و دیگران،

تصمیم‌گیری صحیح در برخورد با مسائل، داشتن روحیه انتقادپذیری و داشتن عملکرد مناسب در برخورد با مشکلات.

از نظر بعد معنوی، یکی از زمینه‌های عمده بیماری‌ها و مشکلات روانی و عوارض جسمی و اجتماعی آن احساس پوچی، بیهودگی و تزلزل روحی است که ناشی از فقدان بعد معنوی در افراد است. ایمان، هدفدار بودن زندگی، پای‌بندی اخلاقی، داشتن حسن ظن و توجه بیشتر به مسائل معنوی زندگی باعث کاهش اضطراب، تزلزل روحی و عوارض ناشی از آن می‌شود.

در کتاب حاضر سعی بر این است که روابط بین آب‌وهوا و زمینه‌های سه گانه فوق‌الذکر مورد بررسی قرار گرفته و تبیین و تشریح گردد.

۶-۱- تعریف بیماری، علل و انواع آن

در حقیقت بیماری نقطه مقابل سلامتی است و با توجه به تعریف سلامتی؛ بیماری، هر گونه انحراف از سلامت کامل جسمی یا روانی است که می‌تواند به صورت آشکار یا پنهان باشد و یا به عبارت دیگر اختلال در اندام‌ها، یا فعالیت‌های بدن همین‌طور فعالیت‌های جسمانی، روانی و اجتماعی به نحوی که همراه با علائم و نشانه‌های بالینی یا تحت بالینی باشد.

بر اساس تعریف فرهنگ وبستر^۱، بیماری، وضعیتی است که در آن سلامت بدن کاهش یافته و از حالت سلامتی دور شده باشد بطوریکه تغییر حالت بدن باعث قطع عملکرد اعمال حیاتی شود. بر اساس تعریف فرهنگ اکسفورد، بیماری، حالتی است که بدن یا بعضی از اندام‌های بدن دچار قطع عمل طبیعی شوند یا از کار بیفتند اطلاق می‌شود.

طبقه‌بندی بیماری‌ها می‌تواند از دیدگاه‌های مختلف صورت گیرد. یکی از طبقه‌بندی‌های مرسوم، طبقه‌بندی آنها در دو گروه بیماری‌های عفونی و بیماری‌های غیرعفونی است. عوامل ایجاد بیماری‌های عفونی، ویروس‌ها، باکتری، قارچها، انگل‌ها و کرم‌ها هستند که با توجه با حوضه تاثیر می‌توانند اندام‌ها و دستگاه‌های مختلف را تحت تاثیر قرار دهند. باکتری‌ها گروهی از موجودات تک یاخته‌ای ذره‌بینی هستند که پوشش

^۱ weberster

بیرونی نسبتاً ضخیمی آنها را احاطه کرده است. این موجودات ساختار ساده‌ای دارند و به گروه پروکاریوت‌ها تعلق دارند. باکتری‌ها متنوع‌ترین و مهم‌ترین میکروارگانیسم‌ها هستند. تعداد کمی از آنها در انسان و حیوانات و گیاهان بیماری‌زا است. بطور کلی بدون فعالیت آنها، حیات بر روی زمین مختل می‌گردد. بطور یقین یوکاریوتها از موجودات زنده باکتری مانند بوجود آمده‌اند. نظر به اینکه باکتری‌ها ساختمان ساده‌ای داشته و می‌توان به آسانی بسیاری از آنها را در شرایط آزمایشگاه کشت داد و تحت کنترل درآورد، میکروب‌شناسان مطالعه وسیعی درباره فرایندهای حیاتی آنها انجام داده‌اند. انگل به موجود زنده‌ای گفته می‌شود که در داخل یا خارج بدن موجود دیگری زندگی کرده و زندگی خود را از وجود میزبان تأمین می‌کند.

گروه دوم از بیماری‌ها ناشی از سوء تغذیه، عدم رعایت بهداشت و عواملی از این دست می‌شوند. در هردو گروه از این بیماری‌ها تاثیر عناصر و عوامل آب و هوایی قابل مطالعه است.

طبقه‌بندی دیگر بیماری‌ها از نظر واگیردار بودن و غیر واگیر بودن آنها است. به این مفهوم که آیا بیماری قابلیت سرایت به افراد دیگر را دارد یا خیر. بیشتر بیماری‌های عفونی در گروه بیماری‌های واگیردار قرار می‌گیرند.

احساس درد و تب در بدن از عمومی‌ترین آثار بیماری در بدن انسان هستند. از علائم دیگر می‌توان به ادم، سرفه، تنگی نفس، سوء هاضمه، تهوع و استفراغ، اسهال، یبوست، بی‌اشتهایی، ضعف و... اشاره کرد (اکبرزاده پاشا، ۱۳۸۰).

۷-۱- مروری بر آناتومی بدن انسان

بدن انسان از دستگاههای مختلفی مانند دستگاه گردش خون، دستگاه‌های تنفسی، عصبی و... شکل می‌گیرد که هر یک از آنها در تعامل با یکدیگر وظیفه برقراری حیات را در وجود آدمی برعهده دارند. هر یک از این دستگاه می‌تواند بطور جداگانه و یا ترکیبی تحت تاثیر آب‌وهوا قرار گیرند و شرایط نامطلوب آب و هوایی می‌تواند فعالیت آنها را مختل نموده یا آنها را از کار بیاندازد که درنهایت مرگ انسان را موجب شوند. با توجه به هدف مطالعه آب و هواشناسی پزشکی که پیشتر مورد بحث قرار گرفت آشنایی اولیه با انواع و نحوه کار هر یک از دستگاههای بدن برای متخصصین این رشته ضرورت داشته و

به همین جهت در مطالب زیر آناتومی بدن انسان به صورت اجمالی مورد بررسی قرار گرفته است و خوانندگان می‌توانند برای دریافت اطلاعات بیشتر به منابع تخصصی‌تر در این زمینه مراجعه نمایند.

۱-۷-۱- اسکلت

اسکلت آدمی در حدود ۱۸ درصد وزن بدن را تشکیل می‌دهد (آسیموف، ۱۳۶۶). اسکلت به بدن شکل می‌دهد و به عنوان تکیه‌گاهی برای آن عمل کرده و وظیفه حفاظت از آن را برعهده دارد و از ۲۰۶ استخوان تشکیل می‌شود که خود تحت حمایت غضروف (یک ماده سفت و لیفی) قرار دارد. اسکلت محوری (جمجمه، ستون فقرات، قفسه سینه) از ۸۰ استخوان تشکیل می‌شود و از مغز، طناب نخاعی، قلب و ریه‌ها حفاظت می‌کند. اسکلت جانبی ۱۲۶ استخوان دارد و شامل استخوان‌های اندام‌ها، ترقوه، استخوان کتف و استخوان‌های لگن است. تمام استخوان‌ها، بافت‌های زنده هستند و سلول‌هایی دارند که مرتباً با مواد جدید جایگزین استخوان قدیمی می‌شوند. استخوان‌ها، حاوی یک ماده نرم و چربی دار هستند که مغز استخوان نام دارد؛ اطراف آن استخوان اسفنجی قرار می‌گیرد که خود با استخوان متراکم که چگالی بیشتری دارد، محصور می‌شود. مغز استخوان در ستون فقرات، جمجمه، دنده‌ها و گردن، سلول‌های خونی را می‌سازد.

استخوانها از طریق مفاصل به یکدیگر وصل می‌شوند. به عبارت دیگر مفاصل در محل اتصال یک یا چند استخوان تشکیل می‌شوند. انواع مختلف مفاصل، درجات مختلفی از حرکت را تأمین می‌کنند. تعداد کمی از آنها، از جمله مفاصل جمجمه، ثابت هستند. مفاصل نیمه متحرک مثل مفاصل ستون فقرات، پایداری و تا حدی انعطاف‌پذیری را تأمین می‌کنند. بیشتر مفاصل که مفاصل سینوویال نام دارند، آزادانه حرکت می‌کنند. ستون فقرات که جزیی از اسکلت انسان را تشکیل می‌دهند تحت عنوان ستون مهره‌ها نیز خوانده می‌شوند و بدن را در وضعیت قائم نگه می‌دارند. ستون فقرات از ۳۳ استخوان به نام مهره تشکیل شده است. مفاصل و دیسک‌های حاوی بافت لیفی در بین مهره‌ها، ستون فقرات را انعطاف‌پذیر می‌کنند و باعث پایداری رباط‌ها و عضلات و کنترل حرکات آن می‌شوند.

۲-۷-۱- عضلات

عضلات دسته‌هایی از بافت لیفی (فیبری) هستند که بدن را حرکت می‌دهند؛ وضعیت قرارگیری آن را حفظ می‌کنند و اعضای داخلی مثل قلب، روده‌ها و مثانه را به کار می‌اندازند. این کارکردها به وسیله ۳ نوع عضله مختلف انجام می‌شود که عضلات اسکلتی بزرگترین گروه آنها را تشکیل می‌دهند. عضلات به وسیله پیام‌های ارسالی از دستگاه عصبی کنترل می‌شوند. عضلات اسکلتی را می‌توان آگاهانه کنترل کرد، در حالی که دو نوع دیگر فعالیت خودکار دارند. بیشتر عضلات اسکلتی، ارتباط دو استخوان مجاور را برقرار می‌سازند. یک طناب قابل انعطاف از بافت لیفی به نام تاندون به یک انتهای عضله متصل می‌شود؛ به انتهای دیگر عضله یک تاندون یا صفحه‌ای از بافت همبند متصل می‌گردد. عضلات اسکلتی نه تنها باعث حرکت قسمت‌های مختلف بدن می‌شوند بلکه به حفظ وضعیت بدن در حالت‌های ایستاده، نشسته یا خوابیده نیز کمک می‌کنند.

سه نوع عضله عبارتند از عضله اسکلتی که اسکلت را می‌پوشاند و به حرکت درمی‌آورد؛ عضله قلبی که دیواره‌های قلب را تشکیل می‌دهد و عضله صاف که در دیواره لوله گوارش، رگ‌های خونی و مجاری تناسلی و ادراری وجود دارد. هر نوع عضله کارکرد متفاوتی دارد و رشته‌های آن دارای شکل خاصی هستند.

حرکت زمانی ایجاد می‌شود که پیام‌های ارسالی از دستگاه عصبی باعث انقباض عضله شوند. به طور مثال حرکت آگاهانه بدن، به وسیله عمل متقابل عضلات اسکلتی، استخوان‌ها و مفاصل صورت می‌پذیرد. بیشتر عضلات یک استخوان را به استخوان دیگر مرتبط می‌کنند و از یک مفصل عبور می‌کنند. بنابراین وقتی یک عضله منقبض می‌شود، استخوان‌ها را می‌کشد و به حرکت درمی‌آورد.

۳-۷-۱- دستگاه ادراری

دستگاه ادراری، مواد دفعی را از خون پاک کرده، آنها را به همراه آب اضافی با ادرار دفع می‌کند. همچنین غلظت مایعات بدن را تنظیم و تعادل اسید و باز بدن را برقرار می‌کند. این دستگاه از یک جفت کلیه، مثانه، حالب که کلیه را به مثانه وصل می‌کند و پیشابراه (لوله‌ای که از طریق آن ادرار بدن خارج می‌شود) تشکیل می‌شود. کلیه‌ها اعضای لوبیایی شکل و به رنگ قرمز مایل به قهوه‌ای هستند که در پشت شکم و در دو طرف

ستون فقرات قرار دارند. آنها حاوی واحدهایی به نام نفرون هستند که خونی را که از کلیه‌ها می‌گذرد، تصفیه و ادرار تولید می‌کنند. سپس ادرار از حالب‌ها به سمت مثانه پایین می‌رود. مثانه به وسیله یک حلقه عضلانی (اسفنکتر) که دور خروجی پایینی آن قرار دارد، بسته می‌ماند. این عضله می‌تواند به طور ارادی شل شود و اجازه خروج ادرار از پیشابراه را بدهد.

۴-۷-۱- دستگاه گوارشی

دستگاه گوارش از لوله گوارش و اعضای مرتبط با آن تشکیل می‌شود. لوله گوارش یک لوله پیچ خورده به طول حدود ۷ متر است که غذا در حین هضم شدن از آن عبور می‌کند. این لوله شامل دهان، حلق، مری، معده، روده‌های کوچک و بزرگ، راست روده و مقعد است. اعضای گوارشی مرتبط عبارتند از ۳ جفت غده بزاقی، کبد، لوزالمعده و کیسه صفرا. دستگاه گوارش، غذا را به قطعات کوچکتر تبدیل می‌کند تا به وسیله سلول‌های بدن قابل استفاده شوند و مواد باقیمانده را به شکل مدفوع، دفع می‌کند. یک غشای چین خورده به نام صفاق، سطح درونی جدار شکم و تمامی اعضای گوارشی را می‌پوشاند.

فرایند گوارش در دهان آغاز می‌شود. عمل دندان‌ها و زبان در طول جویدن، غذا را برای بلع به قطعات نرم و کوچکتر تبدیل می‌کند و از طرفی مواد موجود در بزاق، کربوهیدرات‌های موجود در غذا را تجزیه می‌کنند. در هنگام بلع، زبان لقمه غذا را از گلو به مری می‌راند. در همین زمان، کام نرم حفره بینی را می‌بندد و اپی‌گلوت که یک زائده کوچک غضروفی در پشت زبان است، حرکت کرده و حنجره را می‌بندد. به این ترتیب غذا وارد بینی یا حنجره نمی‌شود.

غذا از مری به داخل معده می‌رود. آنجا ممکن است به هم خوردن و تجزیه جزئی آن به وسیله مایعات گوارش کننده تا ۵ ساعت طول بکشد تا تبدیل به یک ماده نیمه مایع به نام سوپ معدی شود. مایعات بلعیده شده مثل آب از معده و روده مستقیماً در عرض چند دقیقه عبور می‌کنند.

سوپ معدی وارد دوازدهه (قسمت اول روده کوچک) می‌شود و به وسیله مایعات گوارش کننده کبد و لوزالمعده باز هم تجزیه می‌شود. مرحله نهایی هضم در بقیه روده

کوچک صورت می‌پذیرد. در روده کوچک، مایعات گوارش کننده‌ای که از جدار روده آزاد می‌شوند، مواد غذایی را به واحدهای شیمیایی کوچکی تبدیل می‌کنند به طوری که بتوانند از جدار روده وارد شبکه رگ‌های خونی اطراف آن شوند.

پس از جذب مواد غذایی در روده کوچک، باقیمانده آن وارد روده بزرگ می‌شود. بیشتر آب موجود در این مواد به داخل بدن بازجذب می‌گردد. ماده دفعی نیمه جامد باقی مانده، مدفوع نامیده می‌شود. مدفوع وارد راست روده می‌شود و در آنجا تا زمانی که با یک حرکت روده‌ای خارج شود نگهداری می‌شوند.

کبد، کیسه صفرا و لوزالمعده، به تجزیه شیمیایی غذا کمک می‌کنند. کبد از محصولات گوارش برای ساخت پروتئین‌هایی مثل پادتن‌ها (که به مقابله با عفونت‌ها کمک می‌کنند) و عوامل لخته کننده خون استفاده می‌کند. کبد همچنین سلول‌های خونی فرسوده را تجزیه می‌کند و مواد اضافی را به صورت صفرا دفع می‌کند که در کیسه صفرا ذخیره می‌شوند و در گوارش چربی‌ها نقش دارند. ورود غذا به دوازدهه (اولین قسمت روده کوچک) کیسه صفرا را تحریک می‌کند تا از طریق مجرای صفراوی، صفرا را به درون دوازدهه بریزد. لوزالمعده، مایعات گوارش کننده قدرتمندی را ترشح می‌کند که در هنگام ورود غذا به دوازدهه، وارد آن می‌شوند. این مایعات، همراه با مایعات گوارش کننده‌ای که به وسیله سطح داخلی روده تولید می‌شوند، کمک می‌کنند تا مواد غذایی به موادی تجزیه شوند که جذب خون شده، به کبد برده می‌شوند.

کبد، کیسه صفرا و لوزالمعده که در قسمت فوقانی شکم قرار دارند، مایعات گوارش کننده را به درون دوازدهه ترشح می‌کنند. صفرا از کبد و یک صفرا وارد مجرای صفراوی می‌شود و ترشحات لوزالمعده نیز مستقیماً به دوازدهه می‌ریزد.

غذا در طول لوله گوارش به وسیله توالی مداوم انقباضات عضلانی که حرکات دودی نام دارند، به جلو رانده می‌شود. دیواره‌های لوله گوارش با عضلات صاف پوشیده شده‌اند. برای راندن لقمه غذا به جلو، عضلات پشت غذا منقبض و عضلات جلوی آن شل می‌شوند. موج دودی برای حرکت دادن غذا در طول لوله گوارش، عضلات جداره‌ها با یک توالی به نام موج دودی منقبض و شل می‌شوند.

۵-۷-۱- دستگاه قلبی - عروقی

دستگاه قلبی - عروقی وظیفه انتقال خون را به سراسر بدن بر عهده دارد و اکسیژن و مواد غذایی را به بافت‌های بدن حمل می‌کند و مواد زاید را از آنها می‌گیرد. قلب یک عضو توخالی و عضلانی است که تقریباً در هر ثانیه یک بار و در مواقع ورزش استرس و برخی از بیماری‌ها با سرعت بیشتر، همه خون بدن (۵ لیتر) را به سراسر بدن پمپ می‌کند. خون در داخل شبکه‌ای از رگ‌ها به تمام قسمت‌های بدن می‌رسد.

سرخرگ‌ها، دیواره‌ای ضخیم، عضلانی و کشسان دارند تا بتوانند در برابر فشار بالای خونی که از قلب به بیرون پمپ می‌شود، مقاومت کنند. سیاهرگ‌ها، خون را به قلب باز می‌گردانند. آنها دیواره‌ای نازک‌تر دارند که به راحتی کشیده می‌شود و به آنها اجازه می‌دهد که گشاد شود و در زمان استراحت بدن، مقدار زیادی خون را در خود نگه دارند. سطح داخلی بسیاری از سیاهرگ‌ها مانند اندام‌های تحتانی، چین‌هایی دارد که به عنوان دریچه‌های یک طرفه عمل می‌کنند و مانع از عبور خون در مسیر نادرست می‌شوند.

قلب، خون را به داخل ۲ مدار متصل پمپ می‌کند: گردش خون ریوی و گردش خون عمومی. مدار ریوی، خون بدون اکسیژن را به ریه می‌برد که در آنجا از طریق یک شبکه مویرگی، اکسیژن جذب و دی‌اکسید کربن (یک گاز دفعی) آزاد می‌شود؛ سپس خون اکسیژن دار شده به قلب برمی‌گردد. جریان عمومی، خون اکسیژن دار را به بافت‌های بدن می‌برد که در آنجا از طریق جدار مویرگ‌ها، اکسیژن و مواد غذایی آزاد می‌شود، دی‌اکسید کربن و سایر محصولات دفعی از بافت وارد خون می‌شوند و خون بدون اکسیژن به قلب باز می‌گردد.

۶-۷-۱- دستگاه عصبی

دستگاه عصبی، اطلاعات را جمع‌آوری، تحلیل، ذخیره و منتقل می‌کند. این دستگاه کارکردهای حیاتی بدن را کنترل می‌کند، با جهان خارج تعامل دارد. دستگاه‌های عصبی دو قسمت دارد: دستگاه عصبی مرکزی که مغز و طناب نخاعی را تشکیل می‌دهد و دستگاه عصبی محیطی که از رشته‌های عصبی تشکیل می‌شود که از مغز و طناب نخاعی منشأ گرفته، به تمام نواحی بدن می‌روند. پیام‌ها به صورت تکانه‌های الکتریکی ظریف، از طریق دستگاه عصبی، از مغز به بقیه بدن و برعکس منتقل می‌شوند. مغز تقریباً تمامی

فعالیت‌ها را کنترل می‌کند، از جمله فعالیت‌های آگاهانه مثل حرکت و فعالیت‌های غیر آگاهانه مثل حفظ دمای بدن. به علاوه مغز قادر به انجام فرایندهای پیچیده‌ای چون یادگیری، حافظه، تفکر و هیجان است و می‌تواند بدن را وادار کند که بر اساس فرایندها عمل کند.

مغز، پیچیده‌ترین عضو بدن است. بیش از ۱۰۰ میلیارد سلول عصبی و میلیاردها راه عصبی را در خود جای داده است. بزرگترین قست مغز، مخ است. مخ به دو نیمه (نیمکره) تقسیم می‌شود که به وسیله طنابی از رشته‌های عصبی به نام جسم پینه‌ای به هم متصل هستند. لایه خارجی (قشر مغز) از بافتی به نام ماده خاکستری تشکیل شده است که پیام‌های عصبی را تولید و تنظیم می‌کند. لایه درونی از ماده سفید تشکیل شده است که پیام‌ها را انتقال می‌دهد. مخ، تفکر آگاهانه و حرکت را کنترل و اطلاعات حسی را تفسیر می‌کند؛ قسمت‌های مختلف آن، فعالیت‌های ویژه‌ای چون تکلم و بینایی را اداره می‌کنند. ساختاری در قاعده مغز به نام مخچه، وظیفه تعادل، هماهنگی و شکل دادن به وضعیت بدن را بر عهده دارد. ارتباط مغز با طناب نخاعی از طریق مغز است که کارکردهای حیاتی از جمله تنفس را کنترل می‌کند. درست بالای ساقه مغز، هیپوتالاموس قرار دارد که ارتباط بین دستگاه عصبی و غدد درون ریز را برقرار می‌کند و به تنظیم دمای بدن، خواب و رفتارهای جنسی کمک می‌کند. مغز به وسیله جمجمه و پرده‌هایی به نام مننژ محافظت می‌شود. مایع شفاف مغزی - نخاعی مثل یک ضربه گیر، مغز و طناب نخاعی را در برابر آسیب محافظت می‌کند.

دستگاه عصبی مرکزی، متشکل از مغز نخاع، پیام‌های عصبی را تجزیه تحلیل و هماهنگ می‌کند. نخاع، ارتباط بین مغز و بقیه بدن را برقرار می‌سازد. راه‌های حرکتی که پیام‌ها را از مغز می‌آورند، در طناب نخاعی نزول می‌کنند. در حالی که راه‌های حسی از پوست و سایر اعضای حسی، از طناب نخاعی بالا رفته، پیام‌ها را به مغز می‌برند. شبکه‌ای از اعصاب محیطی به کلیه قسمت‌های بدن می‌رسد. هر عصب از صد رشته عصبی تشکیل می‌شود که شامل سلول‌های عصبی هستند و در دستجاتی قرار گرفته‌اند. از طناب نخاعی، ۳۱ جفت عصب، منشأ می‌گیرند. این اعصاب در تنه و اندام‌ها به اعصاب کوچکتر و کوچکتری تقسیم می‌شوند.

۷-۷-۱- دستگاه تنفسی

تنفس فرایندی است که از طریق آن، بدن اکسیژن کسب می‌کند (برای تولید انرژی) و دی‌اکسید کربن (محصول دفعی اصلی) را دفع می‌کند. هوا از طریق بینی یا دهان وارد شده، از طریق نای (لوله هوا) به طرف برونش‌ها (راه‌های هوایی تحتانی) و برونشیول‌ها (راه‌های هوایی کوچکتر) در ریه‌ها می‌رود. برونشیول‌ها به کیسه‌هایی به نام آلوئول ختم می‌شوند که در اطراف آنها رگ‌های خونی قرار دارد. در این قسمت اکسیژن وارد خون و دی‌اکسیدکربن وارد ریه‌ها می‌شود تا به خارج دمیده شود. تنفس توسط دیافراگم (یک عضله) و عضلات بین دنده‌ای انجام می‌گیرد. دستگاه تنفسی شامل حلق (گلو)، حنجره و اپی‌گلوت نیز هست. لوزه‌ها و آدنوئیدهای واقع در حلق به مبارزه با عفونت‌ها کمک می‌کنند. حنجره، حاوی طناب‌های صوتی است که برای تولید صدا به لرزش درمی‌آیند. اپی‌گلوت در طول بلع، نای را می‌بندد تا غذا وارد ریه‌ها نشود.

تنفس عملی است که بوسیله آن بدن هوا را وارد و خارج می‌کند. جریان هوا به درون و بیرون از بدن، به خاطر حرکت هوا از نواحی پرفشار به کم فشار صورت می‌گیرد. برای تنفس به درون (دم)، دیافراگم و عضلات بین دنده‌ها منقبض شده، قفسه سینه را بزرگ می‌کنند. در نتیجه، فشار هوا در ریه‌ها کاهش پیدا می‌کند، به طوری که کمتر از فشار هوای اطراف می‌شود و هوا وارد ریه‌ها می‌گردد. پس برای تنفس به بیرون (بازدم)، عضلات شل شده، حجم ریه را کاهش می‌دهند. فشار هوا در ریه‌ها بیش از هوای اطراف می‌شود و باعث خروج هوا از بدن می‌شود.

بافت‌های بدن، دائماً اکسیژن را از خون می‌گیرند و دی‌اکسید کربن را در خون آزاد می‌کنند. اکسیژن محیط وارد ریه‌ها می‌شود و از آلوئول‌ها (کیسه‌های نازک) وارد رگ‌های خونی به نام مویرگ می‌گردد که در آنجا به ماده‌ای به نام هموگلوبین که در گلبول‌های قرمز وجود دارد، متصل می‌شود. در همین زمان، دی‌اکسید کربن از پلاسما (قسمت مایع خون) وارد آلوئول‌ها می‌شود تا با بازدم خارج گردد. در مویرگ‌های بافت‌ها، گلبول قرمز اکسیژن را آزاد می‌کند در حالی که دی‌اکسید کربن وارد پلاسما می‌شود.

۸-۷-۱- دستگاه پوست

پوست در حدود ۲۰-۱۵ درصد وزن بدن را تشکیل می‌دهد و شامل دو لایه اپیدرم و درم و ضمائم مربوطه می‌باشد. اپیدرم خود از چهار لایه مشخص از سطح به عمق تحت عناوین لایه شاخی، لایه دانه دار، لایه سلول سنگفرشی و لایه پایه یا بازال تشکیل شده است. به قسمتی از پوست که در مجاورت و تماس با اپیدرم است درم پاپیلر^۱ گفته می‌شود و حاوی بافت همبند شل و کلاژنهای عمود بر سطح پوست است. لایه زیرین آن موسوم به درم تیکولر^۲ بوده و حاوی فیبرهای کلاژن به موازات سطح پوست است و تا بافت چربی هیپودرم امتداد دارند (طوسی و همکاران، ۱۳۷۸).

۹-۷-۱- دستگاه ایمنی بدن

بدن ما دارای سیستم دفاعی در مقابل عوامل بیماری‌زا می‌باشد که سیستم ایمنی نامیده می‌شود. این سیستم شامل سلول‌ها و پروتئین‌هایی می‌باشند که در تمام بدن حرکت می‌کنند و با عوامل بیماری‌زا مبارزه می‌کنند. عوامل بیماری‌زا تلاش می‌کنند تا از دفاع سیستم ایمنی فرار کنند. بعضی وقتها برای خود پوششی ایجاد می‌کنند تا سیستم ایمنی آنها را نشناسد. بعضی وقتها نیز برای خود پوشش ضخیمی ایجاد می‌کنند تا سیستم ایمنی نتواند آنها را از بین ببرد و حتی بعضی وقتها تلاش می‌کنند تا آنها سیستم ایمنی را از بین ببرند. با این حال سیستم ایمنی می‌داند که چگونه عوامل بیماری‌زا را شناسایی کند و از بین ببرد.

سیستم ایمنی، خط مقدم دفاع بدن در برابر مهاجمین آسیب رسان محسوب می‌شود. این مهاجمین، ویروس‌ها، باکتری‌ها یا قارچی‌هایی هستند که طیف وسیعی از بیماری‌ها را مانند یک سرماخوردگی معمولی تا بیماری‌های تهدیدکننده‌ای چون ایدز، مننژیت و یا سل را شامل می‌شوند.

مکانیسم‌های دفاعی به راههای گوناگون صورت می‌گیرد. نخست تغییرات جریان خون و آزادسازی مولکول‌های موضعی التهاب در بافت دچار عفونت، زخم و یا التهاب است که حاصل آن تورم و درد می‌باشد. به علاوه پاسخ‌های فاز حاد علائمی را پدیدار می‌سازند که به صورت تب، درد، بی‌خوابی، بی‌اشتهایی و بی‌حوصلگی ظهور پیدا می‌کند.

۱ Papillary dermis

۲ Reticular dermis

هر یک از این پاسخ‌ها عامل مساعدکننده‌ای در جهت دفع عفونت، ذخیره انرژی و کمک به التیام محسوب می‌گردند. اما اگر این عوامل دفاعی با شدت و با مدت بیش از حد دست به کار شوند می‌توانند مخرب باشند. بنابراین عملکرد آنها باید کاملاً کنترل شده باشد.

روش کار بدین ترتیب است که اغلب سلول‌های چند هسته‌ای فاگوسیت در خون حرکت می‌کنند. وقتی عامل بیماری‌زا وارد بدن می‌شود، آن را حس می‌کنند. در این هنگام سلول‌های فاگوسیت به سمت عامل بیماری‌زا می‌روند و آن را می‌بلعند. سپس کیسه‌های حاوی مواد شیمیایی درون سلول‌ها فاگوسیت عامل بیماری‌زا را از بین می‌برند. در واقع وقتی که میکروب هضم شد، گروهی از آنزیم‌ها و مواد شیمیایی بوجود می‌آیند و میکروب‌ها را می‌کشند.

۱۰-۷-۱- غدد درون ریز

غده‌های درون ریز، هورمون‌ها را تولید می‌کنند. هورمون‌ها موادی شیمیایی هستند که در جریان خون وجود دارند و فرآیندهای قسمت‌های دیگر بدن را کنترل می‌کنند. این فرآیندها عبارتند از رشد و تکامل جنسی، پاسخ به استرس و متابولیسم (واکنش‌هایی شیمیایی که به طور مداوم در بدن رخ می‌دهند).

در کل غدد درون‌ریز شامل غده‌ها و سایر سلول‌های تولیدکننده هورمون هستند. غده‌هایی مثل هیپوفیز، فوق کلیه و تیروئید اعضای هستند که تنها کارکرد آنها تولید هورمون‌های اختصاصی است. سایر اعضا و بافت‌ها مثل تخمدان‌ها، بیضه‌ها، قلب و کلیه‌ها نیز حاوی سلول‌های تولیدکننده هورمون می‌باشند.

غده هیپوفیز در قاعده مغز قرار دارد. این غده به عنوان «غده رئیس» شناخته می‌شود، چون هورمون‌هایی را تولید می‌کند که بافت درون‌ریز واقع در سایر غده‌ها و اعضا را تحریک و کنترل می‌کند. همچنین هورمون‌هایی را ترشح می‌کند که رشد بدن، حجم ادرار و انقباض رحم را در طول زایمان کنترل می‌کنند. غده هیپوفیز با بخشی از مغز به نام هیپوتالاموس ارتباط دارد. هیپوتالاموس، هورمون‌هایی به نام عوامل آزادکننده را ترشح می‌کند که کارکرد هیپوفیز را کنترل می‌کنند و به عنوان رابط بین دستگاه‌های عصبی و غدد درون ریز عمل می‌کنند.

از غده‌های درون ریز دیگر غده پینه آل است که در عمق مغز قرار دارد. کارکرد

دقیق آن هنوز مشخص نیست. ولی اخیراً معلوم شده است که این غده هورمونی به نام ملاتونین را ترشح می‌کند که گمان می‌رود با چرخه روزانه خواب و بیداری مرتبط باشد. غده تیروئید که در گردن واقع است، هورمون‌هایی را تولید می‌کند که متابولیسم را تنظیم می‌کنند. همچنین برخی از سلول‌های تیروئید، هورمون کلسی‌تونین را ترشح می‌کنند که غلظت خونی کلسیم را کاهش می‌دهد. چهار غده پاراتیروئید واقع در پشت تیروئید هورمونی را تولید می‌کنند که غلظت خونی کلسیم و فسفات را تنظیم می‌کند. کلسیم برای سلامت استخوان‌ها حیاتی است و به همراه فسفات، نقش مهمی را در کارکرد عصب و عضله ایفا می‌کند.

غده‌های فوق کلیه در بالای کلیه قرار دارند. هر غده یک قشر لایه خارجی و یک مدولا (مرکز) دارد. قشر، هورمون‌های کورتیکواستروئیدی یا کورتونی (که در کمک به تنظیم غلظت خونی نمک و قند نقش دارند) و مقادیر کم هورمون‌های جنسی مردانه (که ایجاد برخی از مشخصات جنسی مردانه را تحریک می‌کنند) را تولید می‌کند. مدولا، اپی نفرین (آدرنالین) و نوراپی نفرین (نورآدرنالین)، را ترشح می‌کند که در پاسخ به استرس (واکنشی که پاسخ جنگ و گریز نام دارد)، ضربان قلب و خونرسانی به عضلات را افزایش می‌دهند.

لوزالمعده پشت معده قرار دارد. لوزالمعده مایعات گوارش‌کننده‌ای تولید می‌کند که به تجزیه غذا کمک می‌کنند. همچنین هورمون‌های انسولین و گلوکاگون را ترشح می‌کند که نقش مهمی را در تنظیم سطح گلوکز خون (قندی که منبع اصلی انرژی بدن به شمار می‌رود) ایفا می‌کنند.

۸-۱- حواس

حواس آدمی وی را از تمام جنبه‌های محیط خود آگاه می‌سازند. چشم‌ها اطلاعات بینایی را فراهم می‌کنند؛ گوش‌ها صوت را تشخیص می‌دهند و در تعادل نیز نقش دارند؛ بینی و زبان به ترتیب به بوها و مزه‌های مختلف پاسخ می‌دهند و اعصاب حسی پوست، ما را قادر به احساس تماس فیزیکی (لمس)، تغییرات دما و درد می‌کنند. در هر مورد اطلاعات محیطی که به وسیله اعضای حسی تشخیص داده می‌شود، به وسیله اعصاب به مغز منتقل شده و در آنجا مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرند.

اعضای بینایی، چشم‌ها هستند. شعاع‌های نوری که به هر چشم وارد می‌شود، به

وسیله قرنیه و عدسی متمرکز شده، روی شبکیه می‌افتند و یک تصویر وارونه بر روی آن تشکیل می‌دهند. سلول‌های شبکیه این تصویر را به تکان‌های الکتریکی تبدیل کرده که از طریق عصب بینایی به مغز انتقال می‌دهند. نتیجه آنکه این بارهای الکتریکی در آنجا رمز گشایی گشته و باعث بینایی می‌شوند. عنبیه، اندازه مردمک را تغییر داده، مقدار نوری را که به شبکیه می‌رسد، کنترل می‌کند. رگ‌های خونی شبکیه و لایه‌ای به نام مشیمیه، مواد غذایی را به چشم می‌رسانند. سلول‌های شبکیه، رنگ و شدت نور را ثبت می‌کنند. در پشت شبکیه، دیسک بینایی قرار دارد که در آنجا رشته‌های عصبی به هم نزدیک شده، عصب بینایی را تشکیل می‌دهند و رگ‌های خونی نیز از این قسمت وارد چشم می‌شوند. دیسک، هیچ‌گونه سلول حساس به نور ندارد و «نقطه کور» خوانده می‌شود.

گوش نه تنها وظیفه شنیدن بلکه برقراری تعادل را نیز به عهده دارد. گوش شامل قسمت‌های خارجی، میانی و داخلی است. گوش خارجی، امواج صوتی را به پرده صماخ می‌رساند، باعث لرزش آن می‌شود. استخوان‌های گوش میانی، این لرزش‌ها را به گوش داخلی منتقل می‌کنند. این پیام‌ها در آنجا به پیام‌های الکتریکی تبدیل می‌شوند. این پیام‌ها از طریق سلول‌های عصبی به مغز رفته، مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرند. گوش داخلی همچنین ساختارهایی دارد که با تشخیص وضعیت و حرکت سر به تعادل کمک کرده، به انسان اجازه می‌دهند بدون آنکه بیفتند، قائم ایستاده و حرکت کند.

سامانه شنوایی انسان از گوش و اجزاء آن شکل گرفته است. گوش خارجی شامل لاله (قسمت قابل مشاهده) و مجرای گوش است که به پرده صماخ ختم می‌شود. گوش میانی حاوی ۱۳ استخوانچه ظریف است که پرده صماخ را به غشای جدا کننده گوش میانی و داخلی، مرتبط می‌سازد. حلزون حاوی گیرنده‌های حسی شنوایی است و در ساختارهای تنظیم کننده تعادل گوش داخلی نیز نقش دارد.

سامانه بویایی انسان وظیفه تشخیص بوها را برعهده دارد. بوها به وسیله سلول‌های گیرنده تخصص یافته در سقف حفره بینی تشخیص داده می‌شوند. این سلول‌های گیرنده مولکول‌های بودار موجود در هوا را تشخیص داده و این اطلاعات را به تکان‌های الکتریکی ظریفی تبدیل می‌کنند. در نتیجه این تکان‌ها از طریق عصب بویایی به پیاز

بویایی (انتهای عصب بویایی) و سپس مغز منتقل می‌شوند و مورد تحلیل قرار می‌گیرند. حس بویایی انسان بسیار حساس بوده، ما را قادر به تشخیص بیش از ۱۰۰۰۰ بوی مختلف می‌کند.

مزه‌ها به وسیله جوانه‌های چشایی تشخیص داده می‌شوند این ساختارها در دهان و گلو قرار دارند و اکثر آنها (حدود ۱۰۰۰۰ عدد) در سطح فوقانی زبان واقع شده‌اند. آنها تنها می‌توانند ۴ مزه اصلی را تشخیص دهند. شیرینی، ترشی، شوری و تلخی. هر مزه به وسیله جوانه‌های چشایی واقع در یک ناحیه خاص از زبان تشخیص داده می‌شود: تلخی در پشت، ترشی در کناره‌ها، شوری در جلو و شیرینی در نوک. حس بویایی به همراه این ۴ مزه اصلی، انسان را قادر به تشخیص طیف وسیعی از مزه‌های جزئی‌تر می‌کند. مواد داخل دهان در تماس با پرزهای ظریفی قرار می‌گیرند که روی جوانه‌های چشایی زبان واقع هستند. این پرزها، تکانه‌هایی عصبی تولید می‌کنند که از طریق رشته‌های عصبی به یک ناحیه تخصص یافته در مغز می‌روند.

حس لامسه شامل حواسی چون درد، فشار، ارتعاش و دماست. این حواس به وسیله دو نوع گیرنده واقع در زیر سطح پوست، تشخیص داده می‌شوند: انتهاهای عصبی آزاد (بدون پوشش) و انتهاهای عصبی پوشیده به صورت اجسام حسی، انواع مختلف انتهاهای عصبی یا اجسام حسی، حواس ویژه را می‌گیرند. تعداد گیرنده‌ها در بدن فرق می‌کند: برای مثال، نوک انگشتان دست به شدت حساس هستند و گیرنده‌های زیادی دارند در حالی که ناحیه میانی پشت گیرنده‌های کمتری دارد. لمس به وسیله گیرنده‌های مختلفی در سطوح مختلف پوست انجام می‌شود. گیرنده‌های عصبی آزاد در نزدیک سطح پوست، به لمس، درد، فشار و دما پاسخ می‌دهند؛ بدین صورت اجسام مرکب و مایسنر، لمس ظریف و اجسام پاپینی، فشار عمقی و ارتعاش را تشخیص می‌دهند.

فصل دوم

اثرات پرتوهای آفتاب بر سلامت جسم

۱-۲- مقدمه

خورشید دو دسته پرتوهای قابل رویت و نامرئی تولید می‌کند. بخشی از پرتوهای نامرئی با نام پرتوهای ماوراء بنفش شناخته می‌شوند که بیشترین مشکلات را پدید می‌آورند. پرتوهای زیانبخش ماوراء بنفش در فصل تابستان و در مناطق کوهستانی و استوایی قدرت نفوذ بیشتری دارند. عواملی مانند باد و بازتاب نور از روی آب، شن‌های بیابان و برف باعث تشدید اثرات ناخوشایند و زیانبخش نور خورشید می‌شوند. حتی در روزهای ابری نیز پرتوهای ماوراء بنفش به سطح زمین می‌رسند.

لایه ازن، زمین را در برابر پرتوهای زیانبخش ماوراء بنفش نور خورشید محافظت می‌کند. اگر چه لایه ازن روز به روز در تغییر است و از جایی به جایی منتقل می‌شود، ولی دانشمندان در چند سال گذشته کاهش‌های طولانی مدت را در لایه ازن ثبت کرده‌اند. کاهش ضخامت این لایه به مفهوم افزایش در میزان پرتوهای خطرناک ماوراء بنفشی است که به سطح زمین می‌رسند. مقادیر آتی لایه ازن بستگی به عوامل طبیعی و فعالیت‌های بشر، از جمله جمع‌آوری کلروفلوئورکربن‌ها و سایر مواد شیمیایی از بین برنده ازن دارد.

انسان پیش از آنکه به خطرهای اشعه ماوراء بنفش پی ببرد تا سالیان متمادی نور آفتاب را شفا بخش می‌دانست. اما امروزه مشخص شده است که اگر چه نور خورشید برای درمان بعضی از بیماریهای پوستی ویتامین D بدن مفید است، لیکن باعث بروز برخی از بیماری‌ها مانند پیدایش چین و چروک، کک و مک، گشادی عروق خونی، زبری پوست و انواع سرطانهای پوستی می‌گردد که در فصل حاضر مورد بررسی قرار می‌گیرد.

۲-۲- ویژگی‌های اشعه ماوراءبنفش یا فرا بنفش^۱

اشعه ماوراء بنفش انرژی الکترومغناطیسی است که طول موج کوتاه و انرژی زیادی را دارد و برای چشم انسان نامرئی بوده و در طیف الکترومغناطیسی، بین اشعه ایکس و نور مرئی با طول موجی بین ۴۰۰-۱۰۰ نانومتر قرار دارد. اشعه ماوراء بنفش خورشیدی به ۳ دسته زیر با طول موج‌های مختلف تقسیم‌بندی می‌شود (طوسی و همکاران، ۱۳۷۸؛ عبدی و علیزاده، ۱۳۸۸):

• UVA با طول موج بین ۳۱۵ تا ۴۰۰ نانومتر بوده و مسئول اریتم گذرای پوست در اثر نور خورشید می‌باشد.

• UVB با طول موج بین ۲۸۰ تا ۳۱۵ نانومتر بوده و از نظر بیولوژیکی نسبت به سایر اشعه‌های ماوراءبنفش فعالترین است. عامل اصلی آفتاب سوختگی و برنزه شده پوست در اثر نور خورشید همین طول موج می‌باشد.

• UVC با طول موج بین ۱۰۰ تا ۲۸۰ نانومتر بوده و خاصیت میکروب‌کشی دارد و به همین جهت در برخی واحدهای بیمارستانی به صورت مصنوعی تولید و از آن استفاده می‌شود. تابش مستقیم این اشعه از فاصله ۲۵ سانتیمتری در کمتر از ۳۰ ثانیه باعث بروز قرمزی پوست می‌شود.

توانایی پرتو ماوراءبنفش برای نفوذ در بافت بدن به طول موج آن بستگی دارد که در بین پرتوهای سه گانه فوق UVA بیشترین نفوذ را دارد (کریمی و همکاران، ۱۳۸۸). حدود ۹۵ درصد از اشعه ماوراء بنفش نور خورشید که به سطح زمین می‌رسد از نوع UVA است و تقریباً تمامی UVC و قسمت اعظم UVB (حدود ۹۰ درصد) قبل از رسیدن به سطح زمین توسط لایه ازن، دی اکسید کربن، اکسیژن و بخار آب در اتمسفر جذب می‌شود. اما در سال‌های اخیر ایجاد آلودگی‌های صنعتی و تولید گازهای گلخانه‌ای سبب کاهش ضخامت لایه ازن گردیده‌اند، در نتیجه میزان بیشتری از UVB و UVC از جو زمین عبور کرده و به سطح زمین می‌رسند.

میزان اشعه ماوراء بنفش متأثر از عوامل ذیل است:

• میزان نور خورشید: میزان اشعه ماوراء بنفش متأثر از زمان روز و سال است. میزان

^۱ Ultra violet

اشعه ماوراء بنفش در حدود ظهر (در طول شبانه روز) و در فصل تابستان بیشترین مقدار را دارد.

- عرض جغرافیایی: با نزدیکی به خط استوا میزان اشعه ماوراء بنفش افزایش می‌یابد.
- میزان ابرناکی: با کاهش میزان ابرناکی اشعه ماوراء بنفش افزایش می‌یابد هر چند با وجود ابری بودن آسمان امکان بالا بودن میزان اشعه ماوراء بنفش وجود دارد.
- ارتفاع: با افزایش ارتفاع در سطح زمین و با رقیق شدن هوا میزان اشعه ماوراء بنفش افزایش می‌یابد، بطوریکه هر هزارمتر ارتفاع میزان اشعه ماوراء بنفش ۱۰ تا ۱۲ درصد افزایش می‌یابد.
- ازن: ازن باعث جذب اشعه ماوراء بنفش می‌گردد که میزان آن در طول سال و در ساعات شبانه روز متغیر است.
- انعکاس در سطح زمین: انواع مختلف پوشش سطح زمین میزان متفاوتی از اشعه ماوراء بنفش را منعکس می‌کند. بطور مثال پوشش برف تا ۸۰ درصد، شن ساحلی خشک ۱۵ درصد و سطح آب دریا ۲۵ درصد، اشعه ماوراء بنفش را منعکس می‌کنند.

۳-۲- شاخص اشعه ماوراء بنفش

برای اندازه‌گیری و تبیین میزان خطرناک بودن اشعه ماوراء بنفش از یک شاخص معین استفاده می‌شود. این شاخص میزان انعکاس اشعه ماوراء بنفش را در سطح زمین نشان می‌دهد. میزان این شاخص از صفر به بالا بوده و افزایش این شاخص باعث تشدید اثرات نامطلوب اشعه ماوراء بنفش بر پوست و چشم می‌شود.

برای محاسبه مقدار اشعه ماوراء بنفش سازمان ملی هواشناسی آمریکا از یک مدل رایانه‌ای بهره می‌برد که اصول محاسباتی آن بدین صورت است (URL 2):

محاسبه با اندازه‌گیری مقدار ازن کلی جاری در مقیاس سیاره‌ای توسط دو ماهواره نوا^۱ آغاز می‌شود. این داده برای تولید داده‌های پیش‌بینی سطوح ازن استراتوسفری روز بعد در بسیاری از نقاط یک کشور استفاده می‌شود. یک مدل رایانه‌ای ازن پیش‌بینی شده و میزان کجی زاویه پرتوهای خورشید در هر نقطه را برای محاسبه قدرت تشعشع ماوراء بنفش در سطح زمین استفاده می‌کند. بدین ترتیب زاویه تابش خورشید برای چندین طول موج بین ۲۹۰ تا ۴۰۰ نانومتر محاسبه می‌شود.

^۱ National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA)

ازن اتمسفری قدرت تشعشعات طول موج کوتاه خورشیدی را خیلی بیشتر از تشعشعات طول موج بلند جذب می‌کند. قدرت تشعشع سطح زمین بطور معنی داری در کل طیف ماوراءبنفش نیز تفاوت می‌کند. برای مثال قدرت تشعشع ماوراءبنفش برای یک نقطه ممکن است برای طول موجهای ۲۹۰ نانومتر، قدرت ۴، برای ۳۲۰ نانومتر، ۲۶ و برای ۴۰۰ نانومتر ۳۰ به صورت فرضی در نظر گرفته شود.

مرحله بعدی در محاسبات اثر این تشعشع روی پوست انسان می‌باشد. به علت اینکه طول موجهای کوتاهتر نسبت به طول موجهای بلندتر صدمه بیشتری به پوست می‌زند. برای لحاظ کردن قدرت اشعه ماوراءبنفش در هر طول موج با استفاده از تابع Mckinlay-Diffey Erythma وزن دهی می‌شود.

جدول زیر فاکتور وزن دهی را برای طول موج ماوراء بنفش نشان می‌دهد. برای این کار وزن محاسبه شده در مقدار قدرت اشعه ضرب می‌شود.

جدول ۱-۲- نحوه محاسبه قدرت اشعه ماوراءبنفش براساس وزن محاسبه شده

طول موج	قدرت	وزن	نتیجه
۲۹۰	۴	۱۵	۶۰
۳۲۰	۲۶	۵	۱۳۰
۴۰۰	۳۰	۳	۹۰

در مرحله بعد مقادیر حاصله با یکدیگر جمع می‌شود ($۶۰+۱۳۰+۹۰=۲۸۰$).

سپس محاسبه اثر ارتفاع و ابر است. به ازاء هر یک کیلومتر افزایش ارتفاع، شدت ماوراء بنفش در حدود ۶ درصد فزونی می‌گیرد. آسمان صاف ۱۰۰ درصد اشعه ماوراء بنفش، ابرهای پراکنده ۸۳ درصد، ابرهای شکسته^۱ ۷۳ درصد و آسمان تیره ۳۱ درصد از تشعشعات را از خود عبور می‌دهد.

در مثال ذکر شده اگر ارتفاع یک کیلومتر و ابرها از نوع شکسته در نظر گرفته شود اثر کل اشعه ماوراءبنفش به صورت زیر خواهد بود:

$$۲۸۰ * ۰.۱ * ۰.۷۳ * ۰.۰۷ = ۱۳.۷۲۸$$

^۱ broken

مرحله نهایی محاسبه، تقسیم ارزش نهایی به ۲۵ و گرد کردن آن است. در نتیجه ارزش نهایی برابر مقدار زیر خواهد بود:

$$۷.۸=۹ \cdot ۲۱۶/۲۵=۷$$

مطابق تقسیم‌بندی انجام شده در جدول ۲-۲ میزان اثر محاسبه شده در رده بسیار خطرناک قرار خواهد گرفت. بر اساس جدول هرگاه میزان این شاخص فراتر از ۵ باشد اثرات آن از زیاد تا خطرناک خواهد بود.

جدول ۲-۲- طبقه‌بندی شاخص ماوراء بنفش

اثرات	میزان شاخص ماوراء بنفش
کم	کمتر از ۲
متوسط	۳-۵
زیاد	۶-۷
بسیار زیاد	۸-۱۰
خطرناک	+۱۱

در کل با افزایش مقدار طول موج اشعه ماوراء بنفش میزان نفوذ آن در پوست افزایش می‌یابد. چنانچه UVC به سطح زمین برسد تنها در لایه شاخی پوست نفوذ می‌کند، در حالیکه UVB که طول موج بیشتری دارد تا قسمت فوقانی پوست پیشرفت کرده و UVA نیز که دارای بالاترین مقدار طول موج می‌باشد تا اعماق پوست نفوذ می‌کند.

سازمان هواشناسی امریکا بر اساس محاسبه شاخص خاص، نقشه پهنه‌بندی میزان اشعه ماوراء بنفش را در محیط‌های بیرونی تهیه و برای استفاده عموم در اینترنت قرار می‌دهد (URL 1). نقشه مذکور براساس ارقام جدول ۲-۲ مناطق پرخطر و کم خطر را نشان می‌دهد.

در مطالب زیر مهمترین بیماری‌های ناشی از تشعشعات ماوراء بنفش مورد بررسی قرار می‌گیرد:

۴-۲- تیره شدن^۱ و قرمز شدن پوست^۲

کلیه امواج ماوراءبنفش دارای اثر قرمز کنندگی بر روی پوست هستند، قویترین طول موج از نظر خاصیت قرمز شدن پوست بین ۲۵۰ تا ۲۹۰ نانومتر قرار دارد. این حالت دارای دو مرحله می‌باشد: مرحله اول که به نام قرمزی زودرس نامیده می‌شود چند دقیقه پس از تابش اشعه به صورت قرمزی خفیف پوست ظاهر شده و تا حدود ۳۰ دقیقه پس از قطع اشعه باقی می‌ماند. قرمزی دیررس در مرحله دوم اتفاق افتاده که در طی ۲ تا ۶ ساعت پس از تابش اشعه بروز کرده و در طی ۱۲ تا ۱۶ ساعت به حداکثر رسیده و پس از یک تا چند روز از قطع اشعه برطرف می‌شود. اگر شدت و طول مدت تابش اشعه به اندازه کافی شدید باشد می‌تواند منجر به آفتاب سوختگی و حتی تاول شود.

تیره شدن پوست پاسخ ملانوسیتیک به اشعه دارای دو مرحله است. در مرحله اول چند دقیقه تا چند ساعت پس از تابش اشعه ماورابنفش بروز کرده و پس از قطع تابش از بین می‌رود. علت این مسئله تیره شدن رنگدانه ملانین در اثر اشعه ماوراءبنفش می‌باشد. در حالت دوم که تیره گی دیر رس است در طی سه روز پس از تابش آفتاب بروز کرده و چند هفته تا چند ماه بعد از قطع اشعه نیز باقی می‌ماند. علت این تغییرات افزایش تعداد و اندازه دانه‌های رنگدانه ملانین در اثر اشعه ماوراءبنفش می‌باشد (طوسی و همکاران، ۱۳۷۸).

۴-۲-۵ آفتاب سوختگی

واکنش بدن به مواجهه بیش از حد با آفتاب را آفتاب سوختگی می‌نامند. احتمال بروز آفتاب سوختگی در فاصله ساعت ۱۰ صبح تا ۳ بعدازظهر بیشتر از سایر اوقات است. چراکه در این ساعات پرتوهای خورشید حداکثر قدرت را دارند. همچنین آفتاب سوختگی در روزهای گرم سال بیشتر اتفاق می‌افتد، زیرا گرما آسیب‌های ناشی از پرتوهای خورشیدی را تشدید می‌کند.

پوست در بخشهایی که بیشتر در معرض آفتاب است، درگیر می‌شود. بشور قرمز پوست، گاهی همراه با تاولهای کوچک، در نواحی مواجهه یافته با آفتاب ملاحظه

۱ erythema

۲ pigmentation

می‌شود. لکه‌های پوسته‌ریزی‌کننده، تب، خستگی یا گیجی و قرمزی پوست از علائم شایع بیماری هستند. آفتاب‌زدگی بیشتر در فصول گرم که اشعه فرابنفش قوی‌تر است، رخ می‌دهد. مواجهه با آفتاب محرک آن است و معمولاً همراه با آفتاب سوختگی است. آفتاب سوختگی شدید به همان اندازه سوختگی حرارتی وخیم است و ممکن است همان اثرات عمومی مانند تاول زدن، ورم و تب را داشته باشد. هر سال بسیاری از افراد در نتیجه قرار گرفتن در معرض نور شدید خورشید دچار آفتاب‌سوختگی می‌شوند. آفتاب‌سوختگی برخلاف سوختگی حرارتی فوراً خود را نشان نمی‌دهد. بنابراین هنگامی که دردناکی و قرمزی پوست شروع می‌شود، آسیب پوستی از قبل رخ داده است. درد در ۶ تا ۴۸ ساعت ابتدایی پس از قرار گرفتن در معرض آفتاب شدید بیشترین شدت را دارد. در موارد شدید ممکن است پوست تاول بزند. تورم پوست، به خصوص پاها شایع است.

سمومی در بدن به علت آفتاب سوختگی آزاد می‌شوند و باعث ایجاد تب به صورت یک علامت معمول می‌شوند. پوسته‌ریزی معمولاً سه تا هشت روز پس از قرارگرفتن در معرض آفتاب شدید رخ می‌دهد.

حفاظت در برابر خورشید حتی در زمستان هم حائز اهمیت است، زیرا برف ۸۰ درصد پرتوهای خورشیدی را منعکس می‌کند و می‌تواند موجب آفتاب سوختگی و آسیب پوست بدون پوشش شود. ورزشهای زمستانی در کوهستان احتمال آفتاب سوختگی را افزایش می‌دهند، زیرا در این مناطق اتمسفر کمتری برای متوقف کردن پرتوهای خورشیدی وجود دارد. اگر پوست مدت طولانی در معرض نور خورشید قرار گیرد، بتدریج قرمز می‌شود که قرمزی تا ۲۴ ساعت افزایش می‌یابد. آفتاب سوختگی شدید موجب حساس شدن پوست و درد، سوزش، تورم و تاول در پوست می‌گردد. سایر علائم مانند تب، لرز، درد شکم، تهوع، اختلال شعور (خواب آلودگی و گیجی)، نشان دهنده آفتاب سوختگی شدید بوده و نیازمند توجه خاص و اقدامات پزشکی فوری می‌باشند.

۶-۲- برنزه شدن رنگ پوست

رنگ برنزه پوست اغلب به غلط نشانه سلامتی محسوب می‌شود. رنگ پوست زمانی

تیره‌تر می‌شود که پرتوهای ماوراء بنفش به پوست نفوذ کرده و پوست برای حفاظت از خود اجباراً "رنگدانه یا ملانین بیشتر تولید می‌کند. همانقدر که برنزه شدن در زیر نور خورشید برای پوست زیانبخش است، برنزه شدن در سالن‌های زیبایی نیز می‌تواند زیانبخش باشد.

۷-۲- پیری پوست ناشی از نور خورشید^۱

بیش از هشتاد درصد تغییرات بالینی و هیستولوژیک مشاهده شده در پوست نواحی باز بدن یعنی صورت، گردن و دشت‌ها در دوران پیری مربوط به تابش طولانی مدت نور خورشید است (طوسی و همکاران، ۱۳۷۸). اگر چه در افرادی که پوست تیره‌تری دارند، شدت آسیب ممکن است کمتر واضح بوده و خودش را خیلی دیرتر نشان بدهد.

در افرادی که در هوای آزاد کار می‌کنند و یا بدون ضد آفتاب خود را در معرض نور خورشید قرار می‌دهند، پوست بتدریج حالتی ضخیم و چرم مانند پیدا می‌کند و ظاهر این افراد بسیار پیرتر از آنچه هستند به نظر می‌رسد. نور خورشید همچنین می‌تواند منجر به پیدایش کک و مک‌های بزرگی بویژه در صورت و پشت دست‌ها بشود که به لکه‌های پیری معروفند.

بزرگترین عامل آسیب رسان به پوست، پدیده افزایش سن نیست بلکه نور آفتاب است. طی سالیان و به مرور زمان تابش نور خورشید باعث چروک‌های سطحی و عمیق در پوست می‌شود، طوریکه پوست را شل و متورم کرده رنگ کدر و زردی به آن می‌دهد، در نتیجه ظاهر پوست چرم مانند و خشک و گاهی توام با پوسته‌ریزی می‌گردد. برای تشخیص پیری ناشی از افزایش سن با پیری که در اثر نور آفتاب ایجاد می‌شود از طریق مقایسه خطوط و چین و چروک، قوام پوست صورت و پشت دست با قسمتی از پوست که زیاد آفتاب نخورده مانند ناحیه شکم صورت می‌گیرد.

اشعه‌ی ماوراء بنفش باعث ضخیم و یا نازک شدن پوست نیز می‌شود. وضعیتی که به نام سولار الاستوز^۲ در قسمت پوست ضخیم و چین و چروک‌های زمخت بوجود می‌آید. سولار الاستوز باعث تخریب بافت کشسانی پوست در اثر نور آفتاب و ایجاد پیری زودرس

^۱ photoaging (PA) or dermatoheliosis

^۲ solar elastosis

و چین و چروک پوست می‌گردد. یکی دیگر از اثرات شایع تابش ماوراء بنفش، نازک شدن پوست است که باعث چروکیدگی، خون‌مردگی و پارگی آن می‌شود.

۸-۲- سرطان پوست

بیش از ۹۰ درصد سرطانهای پوست در مناطقی از بدن که لباس آنها را نمی‌پوشاند، وجود می‌آیند. صورت، گردن، گوشها، ساعد و دستها شایع‌ترین مناطق بروز سرطان پوست هستند.

انواع سرطان‌های پوست که در اثر اشعه ماوراء بنفش وجود می‌آیند از نظر بافت‌شناسی شامل بازال سل کارسینوما، کارسینو اسکواموس سل کارمینوما و ملانوماهای بدخیم می‌باشد (کریمی و همکاران، ۱۳۸۸). نور خورشید همچنین باعث ایجاد ضایعات پیش سرطانی به نام کراتوزیس اکتینیک^۱ (شاخی شدن پوست در اثر آفتاب) روی پوست به خصوص در قسمت صورت، گوش‌ها و پشت دست‌ها می‌گردد که بعدها سرطانی می‌شود (طوسی و همکاران، ۱۳۷۸). علاوه بر این اشعه‌ی ماوراء بنفش می‌تواند باعث ایجاد عارضه‌ای به نام کراتوزس سبورئیک (بیماری‌های التهابی پوسته ریزنده و غیرمسمری) روی پوست نیز می‌شود که شبیه زگیل یا جوش‌های به رنگ قهوه‌ای روشن است، ولی برعکس کراتوزیس اکتینیک سرطانی نمی‌شود.

سه نوع سرطان شایع پوست عبارتند از: ۱- سرطان سلولهای قاعده‌ای پوست، ۲- سرطان سلولهای شاخی و ۳- سرطان سلولهای رنگدانه‌ای (ملانوما). انواع سرطان پوست مستقیماً با میزان قرار گرفتن در معرض آفتاب (که بر حسب دو عامل رنگدانه‌های پوست و ساعات زیر آفتاب بودن معین می‌شود) ارتباط دارد.

پوست روشن و تابش آفتاب دو عامل خطر مهم برای ایجاد سرطان پوست می‌باشند. با این وجود حدود ۲۰ درصد از این سرطانها در مناطقی از بدن همچون سینه، پشت، بازوها، پاها و پوست سر اتفاق می‌افتند که در معرض تابش آفتاب قرار ندارند. صورت، شایعترین ناحیه برای پیدایش ضایعات سرطان پوست است.

بر اساس گزارشات انستیتوی ملی سلامت ایالات متحده، تابش اشعه‌ی ماوراء بنفش

^۱ actinic keratoses

ناشی از نور خورشید علت عمده سرطان پوست است. منابع مصنوعی ایجادکننده‌ی نور ماوراء بنفش مثل لامپ‌های خورشیدی و دستگاه‌های برنزه‌کننده نیز می‌توانند ایجاد سرطان پوست کنند. بنابراین خطر ایجاد سرطان پوست به ناحیه‌ای که افراد زندگی می‌کنند، نیز بستگی دارد. افراد در نواحی با میزان بالای تابش ماوراءبنفش بیشتر در معرض خطر سرطان پوست قرار دارند. به عنوان مثال در ایالات متحده، در تگزاس میزان سرطان پوست بیش از مینسوتا که نور آفتاب ضعیف‌تری دارد، می‌باشد.

بیشترین میزان سرطان پوست در دنیا، اختصاص به کشورهای آفریقایی جنوبی و استرالیا دارد. چراکه این مناطق دارای بالاترین تابش اشعه ماوراء بنفش می‌باشد. همچنین است که سرطان پوست با میزان اشعه‌ی ماوراء بنفشی که افراد در طول عمر دریافت کرده‌اند، نیز ارتباط دارد. بیشتر سرطانهای پوست بعد از سن ۵۰ سالگی بروز می‌کنند، اما اثرات تخریب‌کننده‌ی آفتاب بر پوست در سالهای اولیه‌ی زندگی آغاز می‌گردد. بنابراین، برای پیشگیری از بروز سرطان در سالهای بعد، باید محافظت از پوست از سنین کودکی شروع شود.

ملانوم، جدی‌ترین نوع سرطان پوست می‌باشد که بارشد فزاینده سلول‌های رنگ ساز پوست مشخص می‌شود. ملانوم در شرایط پیشرفته، توانایی انتشار به ارگانهای داخلی را داشته و می‌تواند منجر به مرگ شود اما در صورتیکه در مراحل اولیه تشخیص داده شود، معمولاً با موفقیت قابل درمان می‌باشد. مهمترین عامل مستعدکننده ملانوم، آفتاب می‌باشد. در مناطق با تابش شدید آفتاب، شیوع این بیماری بیشتر است و نیز در افرادی که در بچگی یا نوجوانی حداقل یکبار دچار آفتاب سوختگی شدید و پر از تاول شده‌اند نیز میزان این بیماری بالاتر می‌باشد. همه ملانوم‌ها ناشی از آفتاب نبوده و فاکتورهای ژنتیک و نقایص سیستم ایمنی نیز در این امر دخیل می‌باشند.

سرطان سلولهای پایه^۱ شایع‌ترین نوع سرطان پوست است که مهمترین علل علت بروز آن نور خورشید است که بیشتر در سنین ۴۰ سالگی به بعد بوجود می‌آید (طوسی و همکاران، ۱۳۷۸).

۱ Basal cell carcinoma (BCC)

۹-۲- واکنش‌های حساسیتی (آلرژیک)

بعضی مردم نسبت به نور خورشید حساسیت (آلرژی) دارند. در این افراد واکنش‌های آلرژیک ممکن است حتی پس از تماس بسیار کوتاه با آفتاب پدید آید. تورم، قرمزی، کهیر و تاول، شایع‌ترین علائم حساسیت به نور خورشید هستند. گاهی این واکنش‌ها به دنبال حساسیت به مواد بهداشتی آرایشی، عطریات، مواد گیاهی، داروهای موضعی یا فرآورده‌های ضد آفتاب پدید می‌آیند. بعضی داروها از جمله قرص‌های ضد حاملگی، داروهای ضد فشار خون، داروهای ضد تورم مفاصل و نیز داروهای ضد افسردگی می‌توانند ایجاد واکنش‌های پوستی متعاقب تماس با آفتاب نمایند.

آلرژی و حساسیت به ضد آفتاب‌ها به ندرت اتفاق می‌افتد ولی در بعضی موارد فرد نسبت به محصول خاصی واکنش نشان می‌دهد و دچار سوزش یا احساس سوزن سوزن شدن در پوست می‌گردد. این واکنش ممکن است بلافاصله پس از مصرف ضد آفتاب بروز کند و یا مدتی پس از تماس با آفتاب و یا حتی چند روز پس از مصرف آن ظاهر شود. این واکنش‌ها لزوماً مربوط به ماده موثر ضد آفتاب نمی‌باشند و ممکن است با مواد نگهدارنده و یا خوشبوکننده به کار رفته در کرم‌ها هم ارتباط داشته باشد.

۱۰-۲- ملاسما

از جمله شایع‌ترین لکه‌های پررنگ پوست ملاسما می‌باشد. این بیماری بیشتر در خانم‌ها رخ داده اما بروز آن در آقایان نیز غیرمعمول نیست. ملاسما در افراد با پوست سبزه و تیره بیشتر رخ می‌دهد. این لکه‌ها بیشتر در مرکز صورت بر روی بینی و گونه‌ها، وسط پیشانی و بالای لب به شکل قرینه رخ داده و علت واقعی آن مشخص نیست و به نظرمی رسد یک بیماری چند عاملی باشد. چون این لکه‌ها بیشتر در حاملگی و یا به دنبال مصرف قرص‌های ضد بارداری رخ می‌دهد لذا تصور می‌گردد که با عدم تعادل هورمونی ارتباط داشته باشد. البته این به آن معنا نیست که افراد دارای ملاسما دچار کمبود یا افزایش هورمون‌های خاصی در خون خود هستند؛ بلکه این عدم تعادل در پوست فرد وجود دارد و با آزمایش‌های هورمونی کشف نمی‌شود.

ملاسما فقط به علت زیبایی برای فرد آزاردهنده بوده و هیچگونه خارش و ناراحتی مشابه ایجاد نمی‌کند. نورآفتاب باعث تشدید این نوع لکه‌ها شده و گاهی شروع این نوع

لکها بدنبال سفر به مناطق آفتاب خیز و یا در معرض طولانی آفتاب بودن رخ می‌دهد. جهت درمان این نوع لکها استفاده از ضدآفتاب مناسب اولین قدم درمان می‌باشد، در غیر این صورت اثر ضد لکها نیز کم خواهد شد.

۱۱-۲- کک مک^۱

کک و مک تکه‌های صاف و گرد کوچکی هستند که بدون نظم خاص در پوست پخش می‌شوند و نتیجه توزیع ناموزون و نامتوازن رنگدانه ملانین در پوست می‌باشد که پس از تابش طولانی یا مکرر نور خورشید مشاهده می‌شود (طوسی و همکاران، ۱۳۷۸). این نوع لکها بیشتر در کودکی و در روی گونه‌ها و بینی و در افراد با پوست روشن و بویژه در کسانی که موی قرمز دارند؛ رخ می‌دهد. کک مک جنبه ژنتیکی داشته و سابقه خانوادگی آن معمولاً در فرد مبتلا وجود دارد. در برخی کشورها مانند کشورهای شمال اروپا بعث شیوع بالا، این حالت پوست کاملاً طبیعی محسوب شده و باعث مراجعه فرد به پزشک نمی‌گردد اما در مناطق دیگر که شیوع آن بالا نیست می‌تواند باعث ناراحتی فرد گردد.

این نوع لکها در تابستان بیشتر شده و در زمستان کاهش می‌یابد. کک مک معمولاً در ابتدای کودکی افزایش یافته و در دوران پس از بلوغ ثابت مانده و یا حتی کمی بهبودی نشان می‌دهد. داشتن پوست سفید و کک مکی یک نشانه حساس بودن به نور خورشید بوده و باعث افزایش خطر ابتلا به سرطان پوست می‌باشد. افراد دارای این نوع پوست در معرض آفتاب دچار آفتاب سوختگی شده و باید بطور مرتب از ضدآفتابهای مناسب استفاده نمایند.

۱۲-۲- لنتیگو^۲

لنتیگو لکه‌های قهوه‌ای رنگی است که معمولاً در سنین میانی به بالا در مناطقی مانند صورت و پشت دستها که بیشتر در معرض آفتاب هستند ایجاد می‌شود. تعداد این ضایعات معمولاً زیاد بوده و می‌تواند از لحاظ زیبایی برای فرد مشکل ساز شود. این

۱ freckle

۲ lentigo

ضایعات نتیجه افزایش سلول‌های رنگدانه‌ای (ملانوسیت) در لایه قاعده‌ای اپیدرم پوست می‌باشد. لنتیگوها دونوع می‌باشند؛ نوع اول که در اثر تابش آفتاب شدید بوده و در سنین جوانی نیز بروز می‌کند و ایجاد آن به شکل حاد می‌باشد. نوع دوم آن که به لنتیگوی پیری معروفند و فقط در سنین کهولت رخ می‌دهد. علت آن نیز تابش نور خورشید در سالیان طولانی عمر فرد بوده و تدریجاً بروز می‌کند. لنتیگوها به سرطان پوست منجر نمی‌شوند.

۱۳-۲- ویتیلیگو

این بیماری که با عنوان لک و پیس هم شناخته می‌شود، به صورت لکه‌هایی کم‌رنگ‌تر یا بدون رنگ نسبت به پوست طبیعی ظاهر می‌شود. این بیماری که بر اثر از دست رفتن موضعی و پیشرونده سلول‌های مولد رنگدانه بوده یا از عملکرد ناقص ملانوسیت‌ها (سلول‌های رنگدانه پوست) در تولید ملانین نیز بروز می‌کند.

اولین نشانه‌های بیماری ظهور لکه‌های سفید روی پوست است که می‌تواند در نواحی مختلف بدن چون دور چشم‌ها، دور دهان، آرنج‌ها، زانو، قوزک پا و انگشتان دست و پا و همینطور ناحیه پشت بدن ظاهر شود. این لکه‌ها بدون خارش و آزار هستند و معمولاً قطری بین ۲ تا ۳ میلی‌متر تا چند سانتی‌متر را در برمی‌گیرند. این بیماری سنین شیوع متفاوتی دارد، در سنین کودکی زیر ۱۰ سال یا در دهه دوم و سوم زندگی بروز پیدا می‌کند.

عامل این بیماری به طور مشخص شناخته نشده است. محققان در این خصوص نظریه‌های متفاوتی ارائه کرده‌اند، اما اصلی‌ترین نظریه در این زمینه، خود ایمنی علیه سلول‌های ملانوسیت می‌باشد که بر اثر حمله سلول‌های ایمنی و از بین رفتن ملانوسیت‌ها ایجاد می‌گردد. به این صورت که در بدن این بیماران آنتی‌بادی‌های تولید شده، ملانوسیت‌های بدن خودشان را تخریب می‌کنند. البته آفتاب‌سوختگی‌های شدید نیز می‌تواند به توسعه بیماری کمک کند. نظریه دیگری در این خصوص، خودتخریبی ملانوسیت‌ها می‌باشد.

۱۴-۲- خطرات پرتوهای خورشید برای چشم

قرارگیری در معرض نور خورشید و صدمه ناشی از پرتو فرابنفش در ایجاد آب مروارید دخیل دانسته شده است. آب مروارید عبارت است از کدر شدن عدسی چشم که بصورت طبیعی شفاف است. مانند پنجره‌ای که بخار آب آن را تار کرده باشد، آب مروارید می‌تواند باعث تاری یا عدم وضوح دید شود. مقدار و شکل کدر شدن عدسی متفاوت است. شایعترین شکل آب مروارید ناشی از افزایش سن است. لیکن قرار گرفتن طولانی مدت و بدون محافظت در مقابل نور آفتاب می‌تواند دلیل ایجاد آن باشد. مطالعات صورت گرفته نشان دهنده این است که در مناطقی که میزان دریافت تابش‌های خورشیدی زیاد است فراوانی مشاهده آب مروارید نیز زیادتر است (عبدی و علیزاده، ۱۳۸۸).

ناخنک نیز از جمله بیماری‌های چشم بوده که بر اثر نور خورشید ایجاد می‌شود. بدین صورت که ابتدا برجستگی زرد رنگی در نزدیک سیاهی چشم و در طرف داخل ایجاد شده و بتدریج اطرافش را رگ‌های قرمز می‌گیرد، حالت پیش آمده التهاب پیدا می‌کند و سپس به مانند یک ضایعه گوشتی برجسته که تمایل دارد به طرف وسط سیاهی چشم برود نهایت اینکه جلوی دید را می‌گیرد.

برنزه شدن سفیدی چشم و ایجاد حلقه برنزه دور سیاهی چشم نیز که در افراد با پوست گندمی و تیره بیشتر مشاهده می‌شود عمدتاً بر اثر نور خورشید بوجود می‌آید و کلا رنگ سفیدی چشم و جلای آن به زرد کاهی تبدیل می‌گردد. نور شدید و گرمای خورشید به خصوص در مناطق حاره باعث سفت شدن و از دست دادن آب عدسی چشم به‌طور دایم می‌گردد که سبب پیرچشمی زودرس شده و شخص نمی‌تواند در فاصله نزدیک مطالعه معمولی را انجام دهد و باید دست خود را دورتر ببرد تا تصاویر واضح گردند.

همچنین اگر در افراد مسن دید مرکزی از بین برود، شخص در هنگام روبرو شدن با فردی دیگر فقط اطراف محیط صورت او را می‌بیند ولی چشم و ابرو و دهان طرف مقابل را نمی‌بیند. این اتفاق در افراد با رنگ چشم روشن (آبی، سبز و عسلی) بیشتر اتفاق می‌افتد؛ چراکه چشم این افراد طی سالیان دراز مقدار بیشتری از اشعه ماوراء بنفش خورشید را جذب می‌کنند. در نتیجه، بتدریج روی مرکز دید ایجاد پوسیدگی کرده و

تحلیل آن را در پی دارد. البته زمینه‌های ژنتیک و یا چربی خون بالا نیز در بروز آن موثر گزارش شده است.

۱۵-۲- اثرات مثبت تابش در تامین ویتامین D بدن

از جمله اثرات مثبت قرار گرفتن در معرض تابش باند UVB، تحریک پوست جهت تولید ویتامین D است. تخمین زده می‌شود که علت مرگ ناخواسته سالانه ده‌ها هزار شهروند آمریکایی؛ تنها به دلیل سرطان‌های ناشی از کمبود و اختلال در جذب ویتامین D بوده است. تأثیر دیگر اختلال در جذب ویتامین D، پوکی استخوان و عوارض ناشی از اختلال مغز استخوان بوده که منجر به درد، عدم تحمل وزن توسط شخص و نهایتاً ایجاد ترک و شکستگی‌های ناخواسته به ویژه در خانم‌ها خواهد بود. البته امروزه در برخی کشورها تاکید بسیاری بر غنی سازی مواد خوراکی با افزودن رژیم‌های ویتامین D و کلسیم می‌گردد که در مقایسه با اثرات محتمل سوء UVB بر پوست بدن انسان (سرطان)، بسیار پسندیده و ارجح می‌باشند.

کمبود ویتامین D به مشکلات هورمونی، ضعف و درد عضلانی، و سایر علائم نیز می‌انجامد. تحقیقات نشان داده است که لوسیون‌های حاوی ویتامین D به درمان بیماری پوستی پسوریاز کمک می‌کند. همچنین ویتامین D برای درمان بیماری‌های دیگری هم بکار رفته است که پیشگیری از سرطان و فشار خون از جمله آنها هستند؛ اما شواهد قطعی در مورد تاثیر بخشی آن در این موارد وجود ندارد.

در واقع بهترین منبع طبیعی ویتامین D نور خورشید است. تنها ۱۰ تا ۱۵ دقیقه قرارگرفتن در معرض آفتاب بدون کرم ضدآفتاب، برای چند بار در هفته میزان کافی ویتامین D را برای بدن فراهم می‌آورد (عبدی و علیزاده، ۱۳۸۸). رنگ پوست تیره توانایی پوست برای سنتز ویتامین D از طریق نور آفتاب را تا ۹۵ درصد کاهش می‌دهد؛ بدین عبارت افراد با پوست تیره باید ۵ تا ۱۰ برابر افراد با پوست روشن در معرض نور آفتاب قرار گیرند تا بدن آنها بتواند سنتز ویتامین D را انجام دهد (کریمی و همکاران، ۱۳۸۸).

ویتامین D همچنین در مواد غذایی مانند کره، تخم مرغ و روغن کبد ماهی یافت

می‌شود. ویتامین D اغلب برای غنی کردن غذاهایی مانند شیر و غلات صبحانه به کار می‌برد.

۱۶-۲- قابلیت خود حفاظتی طبیعی بدن در برابر اشعه ماوراءبنفش

جهت حفاظت از اثرات مخرب تابش ماوراءبنفش، بدن انسان گاهی (با توجه به نوع پوست و نژاد)، از خود نوعی رنگدانه (پیگمنت) قهوه‌ای رنگ بنام ملانین آزاد می‌کند که این عمل با جلوگیری از نفوذ تابش به نسوج عمقی می‌تواند سودمند باشد. در غیر اینصورت، می‌توان از محصولات جلوگیری‌کننده‌ی نفوذ تابش ماوراء بنفش به بدن، مانند لوسیون‌های ضدآفتاب استفاده گردد.

امروزه بعضی از محصولات به اصطلاح پنجره خورشیدی^۱ دارای ترکیباتی هستند که کمک بزرگی جهت حمایت بدن درمقابل انواع تابش فرابنفش می‌کند. بطورمثال اکثر کرم‌های ضد آفتاب با اعلام درجه اندازه‌گیری مقاومت خویش بر اساس معیار SPF، قادر به محافظت پوست از باند UVB هستند ولی باند UVA توسط این گونه لوسیون‌ها پوشش داده نمی‌شوند.

طبق استانداردهای موجود، نوع پوشش یا لباس هم در زمینه قدرت جلوگیری از تابش‌های باند UVA و UVB موثر بوده و بر حسب توان مقاومتشان، دسته‌بندی می‌شوند، از اینرو نوع لباس پوشیدن هم در حمایت از نسوج بدن در مقابل تابش ماوراء بنفش قابل توجه و با اهمیت می‌باشد.

^۱ sunscreen

فصل سوم

بیماری‌های ناشی از دماهای زیاد

۱-۳- مقدمه

انسان در هر شرایطی متأثر از درجه حرارت محیط اطراف خویش است، حرارت زیاد موجب ضایعات متابولیک و در مواردی خشکی تنفس می‌گردد، زیرا حرارت تولید شده در بدن که نتیجه سوخت و ساز داخلی است باید به نحوی از بدن خارج و دور شود. چنانچه تبادل حرارتی با مشکلاتی مواجه شود اینگونه اعمال به آسانی امکان‌پذیر نبوده و موجود زنده دچار ضعف و ناتوانی می‌شود و در نتیجه آماده ابتلاء به بیماری‌های مختلف خواهد شد.

انسان در شرایط و حالات ناتوانی وضعف، قدرت لازم جهت مقابله و رویارویی با عوامل بیماری‌زا را نخواهد داشت، برعکس انسانی که در درجه حرارت متعادل زندگی می‌کند به راحتی می‌تواند با محیط پیرامون خود تبادل حرارت نماید. در نتیجه در آسودگی بیشتری زندگی خواهد کرد و بازده کارش به نحوه چشم‌گیرتری افزایش خواهد یافت.

بیماری‌های ناشی از گرما در فصول گرم سال یکی از بیماری‌های رایج در جهان و در ایران است و عمدتاً در مناطق گرم و خشک، مناطق گرم و مرطوب نیز به فراوانی دیده می‌شود. بیماری‌های ناشی از گرما به یک سری از بیماری‌ها گفته می‌شود که بدن نمی‌تواند خود را با افزایش دمای محیط تطبیق دهد. مهمترین علائم و نشانه‌های این بیماری، درد ماهیچه‌ای و تعریق بیش از حد می‌باشد. فصل حاضر مروری بر ویژگی‌ها و بیماری‌های ناشی از دماهای بالا خواهد داشت.

۲-۳- مکانیسم تنظیم حرارتی بدن

دمای معمولی بدن بین ۳۶ تا ۳۸ درجه سانتیگراد است. وقتی که این دما از این حد بالاتر رود بدن با آزاد کردن مقداری گرما واکنش نشان می‌دهد. اما اگر گرمای وارده به بدن بیشتر از حدی باشد که بدن بتواند با دفع گرما دمای خود را کاهش دهد بدن شروع به گرم شدن کرده و شخص به حالتی نزدیک می‌شود که به آن استرس گرمایی گفته می‌شود. مشکلاتی را که از طریق دما، سلامتی را دچار اختلال می‌کنند بیماریهای ناشی از گرما گویند. این بیماری‌ها زمانی اتفاق می‌افتند که شخص مشغول انجام کار فیزیکی سنگین در محیط گرم و مرطوب است در این صورت مقدار زیادی آب همراه با نمک از بدن دفع می‌گردد.

بدن انسان در حالت استراحت از طریق عروق خونی سطح پوست بدن تا حرارت ۳۲ درجه سلسیوس محیط را به راحتی تحمل می‌کند ولی هر گونه افزایش فعالیت بدنی در این شرایط و یا افزایش دمای محیط می‌تواند فرد را در معرض گرم‌زدگی قرار دهد.

میزان گرمایی که از محیط به بدن می‌رسد (گرمای محیط خارج) بستگی به درجه حرارت هوا و میزان حرکت هوا و انرژی تابشی دارد. بدن می‌تواند معمولاً از حرارت اضافی رهایی یابد اما چگونگی و مقدار آن بستگی به چندین فاکتور از جمله دمای هوا، رطوبت، میزان جریان هوا، نوع پوشش و فاکتورهای فردی دارد.

بدن به دو روش اصلی گرمای اضافی را دفع می‌کند؛ بوسیله افزایش جریان خون به پوست و تعریق و افزایش جریان خون که در پوست است گرمای اضافی را به سطح پوست می‌رساند، وقتی هوا سردتر از پوست است گرما به هوای محیط منتقل می‌گردد که این فرایند تحت عنوان هدایت نامیده می‌شود. با افزایش گرمای اضافی بدن جریان خون نیز افزایش می‌یابد؛ افزایش جریان خون در پوست اغلب باعث قرمز شدن صورت یا ظهور سرخی می‌گردد.

وقتی بدن گرم می‌شود مغز به بدن فرمان می‌دهد که عرق کند، عرق کردن به تنهایی بدن را خنک نمی‌کند، عمل خنک کردن وقتی اتفاق می‌افتد که در حین عرق کردن تبخیر هم از روی پوست صورت گیرد. در دمای بالاتر از ۳۵ درجه سانتیگراد یعنی وقتی هوا گرمتر از پوست است به عنوان موثرترین روش برای خنک کردن بدن اتفاق

می‌افتد. میزان عرق کردن که مشروط به خنک کردن بدن است میزان تبخیر را تعیین می‌کند بنابراین هر فاکتوری که روی تعریق یا تبخیر عرق تاثیر می‌گذارد روی توانایی بدن در خنک کردن خودش بوسیله‌ی عرق کردن نیز تاثیر می‌گذارد.

دمای بدن از راه‌های مختلفی تولید می‌شود، در حالت متابولیسم پایه در بدن انسان یعنی در حالت استراحت، تقریباً ۱۰۰ کیلو کالری در ساعت حرارت یا گرما تولید می‌کند و در صورتی که به دلایلی دفع حرارت بدن مختل شود همین حالت باعث افزایش تولید کالری خواهد شد. در فعالیت شدید بدنی تولید حرارت می‌تواند تا ۱۰ برابر (۱۰۰۰ کیلو کالری در ساعت افزایش یابد).

با توجه به موارد مذکور بدن انسان بطور عادی، دارای یک مکانیسم تنظیمی گرمایی می‌باشد و بر هم خوردن تعادل در این مکانیسم به نحوی که درجه حرارت بدن به طور غیر عادی بالا رود را گرم‌زدگی می‌نامند. بالا رفتن دمای هوا موجب افزایش تبخیر آب بدن می‌شود و همراه با این تبخیر، الکترولیت‌های سدیم و پتاسیم که جزء مواد ضروری بدن هستند نیز از بدن انسان خارج می‌شوند. تبخیر بیش از حد آب از بدن به علت گرمای زیاد، سبب کاهش فشار خون می‌شود و در نتیجه خون به موقع به کلیه‌ها و مغز نخواهد رسید. هنگامی خون به مقدار کافی و در زمان خود به کلیه‌ها نرسد، میزان ادرار کاهش یافته و مقدار سم‌های اوره و کراتین در بدن افزایش می‌یابد و در صورت زنده ماندن، فرد دچار نارسایی حاد کلیه خواهد شد که باید به طور مداوم دیالیز شود. همچنین در صورت پایین آمدن فشار خون و نرسیدن خون به مغز، فرد دچار سرگیجه شده و در این صورت فرد گرما زده با بی‌هوشی نیمه کامل بر زمین خواهد افتاد. در صورت عدم تشخیص یا انجام ندادن مراقبت‌های لازم، احتمال بروز عوارض و حتی مرگ و میر در این افراد بالا است.

فرد گرم‌زده اغلب خسته و گیج می‌شود و ممکن است دچار برخی علائم شاخص در گرما زدگی اختلال در هوشیاری، دمای بالای بدن که گاه تا ۴۱ درجه می‌رسد، در شرایط حاد عدم تعرق، سردرد، گرفتگی عضلات، پوست خشک و داغ، تهوع یا استفراغ، تشنج، اختلالات ریتم قلب که می‌تواند منجر به سنکوپ گردد.

در معرض قرار گرفتن مکرر در آب و هوای گرم می‌تواند قدرت دفع گرما از بدن را تا ۲۰ برابر افزایش دهد که بخشی از آن به دلیل افزایش جریان خون پوستی و بخش مهمتر آن به دلیل تغییر تنظیم دمای بدن است. در افرادی که در محیط گرم قرار می‌گیرند افزایش یک درجه سانتیگراد حرارت بدن باعث افزایش تعریق نیم لیتر در ساعت می‌شود و اگر دمای بدن نیم درجه دیگر اضافه گردد تعریق به دو لیتر در ساعت افزایش خواهد یافت. معمولاً جهت عادت کردن در یک محیط گرم ۷ تا ۱۰ روز زمان نیاز است و بر عکس برای عادت کردن در یک محیط سرد نیاز به ۲۰ تا ۴۰ روز است.

مکانیسم دفع حرارت در شرایط عادی در بدن شامل موارد زیر است:

- تشعشعی^۱ (انتقال گرما بصورت امواج الکترومغناطیسی بین بدن و محیط اطراف، یا مادون قرمز. تأثیر این روش به نور آفتاب، فصل سال، وجود و عدم وجود ابر و فاکتورهای دیگر وابسته است. مثلاً قرار گرفتن در نور آفتاب در طی تابستان باعث افزایش حرارت بدن تا مقدار ۱۵۰ کیلوکالری در ساعت می‌شود.

- انتقالی^۲ یا همرفت (انتقال گرما از سطح پوست بدن به محیط اطراف با وجود اختلاف دما)

- تبخیر^۳ (تبدیل مایع به بخار آب)

- هدایتی^۴ یا تماسی (انتقال حرارت بین دو سطح با اختلاف دما که در تماس مستقیم با هم باشند)

بخش عمده دفع حرارت از بدن بصورت تشعشعی است که حدود ۶۵ درصد دفع حرارت از بدن را شامل می‌شود و می‌تواند توسط پوشش بدن تحت تأثیر قرار گیرد. ولی اگر دمای محیط به ۳۷٫۲ سانتیگراد برسد این مقدار به صفر می‌رسد و با افزایش دما از این مقدار انتقال گرما از محیط اطراف به بدن صورت می‌گیرد. در حالت عادی ۲۰ درصد گرمای بدن از طریق تبخیر انجام می‌شود که در محیط‌های گرم این درصد افزایش یافته

۱ radiation

۲ convection

۳ evaporation

۴ conduction

و مهم‌ترین عامل دفع حرارت می‌شوند. عمل تبخیر بعنوان یک مکانیسم دفع گرما به وضعیت پوست بدن، غدد عرق، عمل ریه، دمای محیط، رطوبت، وزش هوا و اینکه شخص به آب و هوای گرم عادت کرده یا خیر، بستگی دارد. بعنوان مثال وقتی رطوبت هوا از ۷۵ درصد بیشتر بشود عمل تبخیر انجام نخواهد شد.

در فعالیت‌های خیلی شدید بدنی عمل تعریق می‌تواند تا دو و نیم لیتر در ساعت برسد. رطوبت محیط، تعریق را کاهش می‌دهد. یک فردی که در محیط گرم عادت نکرده است فقط می‌تواند در ساعت یک لیتر در ساعت عرق نمایند که معادل دفع ۵۸۰ کیلوکالری در ساعت گرما است، در حالیکه در فرد عادت کرده در محیط گرم می‌تواند ۲-۳ لیتر تعریق داشته باشد که برابر با ۱۷۴۰ کیلوکالری در ساعت گرما می‌باشد. بدن انسان ظرف ۷-۱۰ روز می‌تواند به آب و هوای گرم عادت نماید در این صورت آستانه شروع تعریق پایین آمده و تولید تعریق افزایش می‌یابد و به ظرفیت غدد عرق در جذب مجدد سدیم عرق نیز افزوده می‌شود تا در مجموع دفع حرارت مؤثرتر واقع گردد. در حالت طبیعی تولید گرما با اتلاف گرما در بدن توسط هیپوتالاموس کنترل می‌گردد به عبارتی نقش ترموستات بدن را دارد. سنجنده‌های حساس به حرارت در پوست، عضلات و نخاع وجود داشته و اطلاعات لازم را به قسمت قدامی هیپوتالاموس می‌فرستند و در این قسمت اطلاعات به اصطلاح پردازش شده و رفتار لازم جهت کاهش حرارت بدن انجام می‌شود.

برای مثال می‌توان افزایش جریان خون در پوست را ذکر کرد که تا ۸ لیتر در دقیقه انجام می‌شود و یا دیلاتاسیون (گشادشدن) وریدهای پوستی و تحریک، جهت ایجاد تعریق می‌باشد.

در افرادی که ظرفیت تطابق با محیط را ندارند مثل شیرخواران، افراد پیر و افرادی که بیماری مزمن دارند زمانیکه تولید حرارت از اتلاف حرارت پیشی می‌گیرد گرمادگی کلاسیک^۱ اتفاق می‌افتد. کلاً افراد مسن و بیماری‌هایی که وضعیت قلبی ریوی پایینی دارند قادر نیستند در مواقع حوادث گرمایی، خود را با پاسخ‌های فیزیولوژیک بدنی تطابق دهند و در نتیجه در خطر گرمادگی هستند.

^۱ classic heatstroke

آستانه‌های حرارتی بطور معمول بر اساس میزان دما و میزان رطوبت نسبی در محیط تعیین می‌شود. در عین حال آستانه‌های حرارتی از طریق جداول خاصی که به همین منظور طراحی می‌شوند قابل محاسبه است. جدول ۱-۳ نمونه‌ای از این جداول را نشان می‌دهد. در این جدول آستانه‌های رخداد فشارهای دمایی بر مبنای میزان دما و رطوبت نسبی برای انواع حالت‌های فشار حرارتی نشان داده شده است. سازمان هواشناسی امریکا همه روزه نقشه استرس دمایی را برای استفاده عموم ارائه می‌کند (URL 1).
 اهم بیماری‌های ناشی از افزایش حرارت بدن در مطالب زیر مورد بررسی قرار می‌گیرد.

جدول ۱-۳- آستانه‌های حرارتی رخداد انواع بیماری‌های ناشی از دماهای زیاد

رطوبت نسبی به درصد- دما به سانتیگراد	۵۰	۶۰	۷۰	۸۰	۹۰	۱۰۰
۲۸	۴.۲۸	۴.۲۹	۷.۳۰	۱.۳۲	۷.۳۳	۶.۳۵
۲۹	۷.۲۹	۳۱	۷.۳۲	۷.۳۴	۱.۳۷	۷.۳۹
۳۰	۳۱	۸.۳۲	۳۵	۷.۳۷	۷.۴۰	۲.۴۴
۳۱	۶.۳۲	۸.۳۴	۶.۳۷	۹.۴۰	۷.۴۴	۴۹
۳۲	۴.۳۴	۱.۳۷	۴.۴۰	۴.۴۴	۴۹	۲.۵۴
۳۳	۳.۳۶	۵.۳۹	۵.۴۳	۱.۴۸	۵.۵۳	۷.۵۹
۳۴	۴.۳۸	۲.۴۲	۸.۴۶	۲.۵۲	۴.۵۸	۵.۶۵
۳۵	۷.۴۰	۱.۴۵	۳.۵۰	۵.۵۶	۷.۶۳	۷.۷۱
۳۶	۱.۴۳	۱.۴۵	۲.۵۴	۲.۶۱	۲.۶۹	۲.۷۸
احتمال گرفتگی عضلات و خستگی					احتیاط زیاد	
خطر خستگی					خطرناک	
خطر قریب الوقوع گرم‌زدگی					بسیار خطرناک	

۳-۳- ادم حاصل از گرما^۱

این حالت در افرادی که به آب و هوای گرم عادت ندارند رخ می‌دهد (معمولاً در زنان و افراد مسن) و بصورت ادم پشت پا و مچ پا، متعاقب نشستن یا ایستادن طولانی مدت اتفاق می‌افتد. ادم حاصل از گرما نیاز به درمان خاصی نداشته و با عادت کردن آب و هوای آن منطقه (معمولاً ۲-۳ روز) و بلند کردن پاها از سطح زمین برطرف می‌گردد (آذر و همکاران، ۱۳۸۴).

۳-۴- عرق سوز^۲

عرق سوز تحریک پوستی است که توسط تعریق زیاد که در آب و هوای گرم و با رطوبت بالا رخ می‌دهد. این حالت در هر سنی می‌تواند رخ دهد ولی در بچه‌ها و خردسالان شایع‌تر است. ظاهر عرق سوز بصورت بستری قرمز رنگ با طاول‌های کوچک می‌باشد.

۳-۵- گرفتگی عضلانی حاصل از گرما^۳

این حالت نیز در یک آب و هوای نسبتاً گرم اتفاق می‌افتد ولی معمولاً در افراد جوان و سازگار، و متعاقب فعالیت شدید عضلانی اتفاق افتاده و در اثر تعریق زیاد شخص دچار دهیدراتاسیون می‌شود و اگر مایعات هیپوتونیک مصرف کند، ممکن است هیپوناترمی و هیپوکالمی و در نتیجه کرامپ عضلانی رخ دهد. این حالت بیشتر در عضلات ساق پا و شانه‌ها رخ می‌دهد. دمای بدن در محدوده‌ی طبیعی بوده و به جز اختلالات الکترولیتی خفیف، نکته‌ی مثبت دیگری وجود ندارد (آذر و همکاران، ۱۳۸۴).

کرامپ گرمایی سبب انقباض‌های شدید ماهیچه‌ای می‌گردد. این بیماری از طریق از دست دادن خیلی زیاد نمک در اثر عرق کردن که معمولاً نتیجه تمرین شدید یا کار فیزیکی در محیط گرم می‌باشد. کرامپ‌های عضلانی معمولاً در ماهیچه‌هایی که از حداکثر قدرت آنها استفاده می‌گردد رخ می‌دهد مانند ماهیچه‌های پا و شکم. کرامپها بطور عادی در اواخر روز کاری یا بعد از سرد شدن ماهیچه‌ها نیز رخ می‌دهد. کرامپ‌های معمولی با استراحت و ماساژ درمان می‌شوند. اما کرامپ‌های گرمایی در مقایسه با آن تنها بعد از جایگزینی الکترولیت از دست رفته قابل درمان می‌باشد.

^۱ Heat Edema

^۲ Heat Rash

^۳ Heat Cramps

۶-۳- تنگی حاصل از گرما^۱

در برخی از افراد، متعاقب گرمای محیط و فعالیت شدید، هیپرونتیلیاسیون و آلكالوز تنفسی اتفاق افتاده و سپس اسپاسم کارپوپدال حادث می‌شود. این حالت پس از استراحت در هوای خنک، خود به خود بر طرف شده و نیاز به درمان خاص دیگری ندارد (آذر و همکاران، ۱۳۸۴).

۷-۳- سنکوپ حاصل از گرما^۲

در برخی از افراد (خصوصاً افراد سن) که عادت به آب و هوای گرم ندارند، ممکن است هیپوتانسیون اورتواستاتیک و در نتیجه سنکوپ بروز کند. علت آن، وازودیلاتاسیون عروق محیطی (بطور جهت کاهش دمای بدن) و دهیدراتاسیون می‌باشد. درمان این حالت استراحت در هوای خنک و خواباندن بیمار و بلند کردن پاهای وی و گاهی تجویز مایعات خنک است (آذر و همکاران، ۱۳۸۴).

۸-۳- ضعف و خستگی مفرط حاصل از گرما^۳

این حالت در اثر دهیدراتاسیون نسبتاً شدید و اختلال الکترولیتی متعاقب فعالیت شدید در آب و هوای گرم و مرطوب اتفاق می‌افتد که فرم شدیدتری از حالت‌های فوق الذکر بوده و می‌تواند به سرعت به طرف گرم‌زدگی پیشرفت کند. علائم و نشانه‌های این بیماری ممکن است هر یک از حالات ذکر شده در بالا همراه با تهوع، استفراغ، ضعف و بیحالی، اضطراب، بیقراری، سردرد، سرگیجه و تب (معمولاً کمتر از ۳۹ درجه) باشد. آنچه که این اختلال را از گرم‌زدگی افتراق می‌دهد، طبیعی بودن وضعیت دماغی بیمار است. موارد خفیف گرم‌زدگی ممکن است مشابه ضعف و خستگی مفرط حاصل از گرما باشد.

^۱ Heat Tetany

^۲ Heat Syncope

^۳ Exhaustion Heat

۹-۳- گرمزدگی^۱

گرمزدگی، نادرترین اما خطرناکترین عارضه است که با واسطه گرما بوجود می‌آید. این بیماری هنگامی رخ می‌دهد که بدن در معرض گرمای بیشتری نسبت به تحملش قرار گیرد و مکانیسم‌های طبیعی نیز، برای رهایی از گرمای اضافی، مغلوب شوند. پس از آن دمای بدن به سرعت تا حدی افزایش می‌یابد که در آن بافت‌ها تخریب می‌شوند. گرمزدگی درمان نشده همیشه منجر به مرگ می‌شود (آذر و همکاران، ۱۳۸۴).

گرمزدگی می‌تواند در بیماران در هنگام فعالیت جسمی شدید یا هنگامی که در بیرون هستند یا در فضای بسته مرطوب با تهویه ضعیف قرار دارند، بوجود آید. همچنین می‌تواند در اثر تشعشعات گرمایی در افرادی که به خصوص افراد مسنی که در ساختمانهای بدون تهویه یا با تهویه ضعیف زندگی می‌کنند رخ دهد. همچنین ممکن است در کودکانی بوجود آید که بدون مراقبت در یک ماشین در بسته در یک روز گرم رها شده‌اند. معمولاً گرما زدگی در دو حالت رخ می‌دهد یا به علت افزایش تولید گرما مانند فعالیت بدنی یا افزایش متابولیسم بدنی و یا کاهش توانایی دفع گرما از بدن مانند پوشیدن لباس زیاد در روزهای شرجی.

بسیاری از بیماران مبتلا به گرمزدگی پوست گرم، خشک و برافروخته دارند زیرا مکانیسم‌های تعریق آنها دچار اختلال شده است. اگر چه در اوایل دوره گرمزدگی، پوست ممکن است مرطوب یا خیس باشد. دمای بدن در بیماران مبتلا به گرمزدگی، به سرعت افزایش می‌یابد و ممکن است به ۴۱ درجه یا بیشتر برسد. همانطور که دمای مرکزی بدن افزایش می‌یابد، سطح هوشیاری بیمار افت می‌کند. اغلب اولین نشانه گرمزدگی تغییر رفتار است. اگر چه، پس از آن بیمار به سرعت بدون پاسخ می‌شود. نبض معمولاً در ابتدا سریع و پر است، اما همانطور که بیمار به طور فزاینده‌ای بدون پاسخ می‌شود، نبض ضعیف‌تر و فشار خون افت می‌کند.

در کل گرمزدگی به دو شکل دیده می‌شود:

گرمزدگی فعالیتی^۲ که معمولاً در افراد جوانی دیده می‌شوند که به مدت طولانی در

^۱ Heat Stroke

^۲ Exertional heat stroke (EHS)

یک محیط گرم فعالیت بدنی شدید انجام می‌دهند. این نوع گرمزدگی با هیپرترمی (تب شدید)، تعریق شدید، و اختلال حسی عصبی مشخص شده و در فردی که در یک محیط گرم فعالیت شدید بدنی داشته بطور ناگهانی بروز می‌کند. یکسری از شکایات مثل درد شکمی، درد عضلانی، تهوع، استفراغ، اسهال، سردرد، سرگیجه، تنگی نفس، ضعف معمولاً قبل از گرمزدگی شایع بوده ممکن است تشخیص گرمزدگی را به تأخیر بیندازد. سنکوپ و اختلال هوشیاری هم قبل از گرمزدگی مشاهده شده است. گرمزدگی فعالیتی معمولاً در جوانان، افراد سالم مانند ورزشکاران، مأموران آتش نشانی، سربازانی دیده می‌شود که فعالیت شدید بدنی داشته، گرمای تولید شده بر سیستم کنترل دمای بدن فائق آمده، ایجاد هیپوترمی می‌کند. به دلیل اینکه اینگونه بیماران توانایی تعریق شان دست نخورده و سالم است پس از پایان فعالیت فیزیکی دمای بدنشان پایین بوده و در هنگام معاینه دمای کمتر از ۴۱ درجه سانتیگراد دارند. ریسک فاکتورهایی (عوامل خطر) که احتمال بیماریهای ناشی از گرما را تشدید می‌کند شامل عفونت ویروسی، دهیدراتاسیون (کم آبی)، خستگی، چاقی، کم خوابی، ضعف جسمانی، و عدم تطابق با محیط می‌باشند. گرچه عدم تطابق با محیط ریسک فاکتوری برای گرمزدگی است ولی در افرادی که در آب و هوای گرم هم عادت نموده‌اند نیز ممکن است با فعالیت بدنی شدید گرمزدگی رخ دهد.

گرمزدگی کلاسیک^۱ که بیشتر در افراد پیر کم تحرک، افرادی که بیماری مزمن دارند و افراد کم سن و سال رخ می‌دهد. گرمزدگی کلاسیک در مناطقی اتفاق می‌افتد که سالها موج گرمایی نداشته‌اند. این نوع گرمزدگی با هیپرترمی (تب شدید)، عدم تعریق و اختلال سیستم حسی عصبی مشخص شده که بطور ناگهانی به دنبال افزایش طولانی مدت دمای محیط (مثل موج گرما) در فرد ایجاد می‌گردد. از علایم تشخیص این بیماری دمای بیشتر از ۴۱ درجه سانتیگراد بدن می‌باشد؛ گرچه ممکن است در دمای پایین‌تر هم رخ بدهد. شکایات مغزی از تحریک‌پذیری مختصر تا هذیان، توهم و کما متغیر است. عدم تعریق (پوست خشک و گرم) ناشی از عدم فعالیت غدد عرق یک یافته تأخیری در گرمزدگی می‌باشد.

^۱ classic nonexertional heatstroke (NEHS)

در کل آسیب‌های حاصل از گرم‌زدگی به تناسب شدت آن به سه گروه تقسیم می‌شوند:

■ گرم‌زدگی خفیف

■ گرم‌زدگی متوسط

این حالت به دلیل قرار گرفتن فرد در معرض گرمای زیاد و فعالیت بدنی شدید در محیط، مثل: ملاحان، کشاورزان، آتش نشانها، پیش می‌آید. علائم بصورت: سرگیجه و عدم هوشیاری است و به دنبال آن پوست رنگ پریده می‌شود. سایر علائم به صورت تنفس سریع و سطحی، نبض ضعیف، ضعف و تعریق بدن می‌باشد.

■ گرم‌زدگی شدید

این حالت بسیار خطرناک است بیشتر در روزهای گرم و مرطوب اتفاق می‌افتد. این حالت وقتی پیش می‌آید که فردی به مدت طولانی در معرض حرارتی نسبتا بالا قرار گیرد. علائم آن اغلب به صورت: گرفتگی عضلانی، خستگی مفرط و گاهی سرگیجه و غش می‌باشد.

۱۰-۳- صاعقه

در اثر برخورد ذرات آب یک جبهه گرم به ذرات یخ یک جبهه سرد، یک الکتريسته ساکن بوجود می‌آید که نسبت به زمین دارای بارالکتریکی منفی بوده و در صورتی که فاصله منبع انرژی نسبتا نزدیک به سطح زمین باشد صاعقه بروز می‌کند. صاعقه دارای ولتاژی بین ۱۰ میلیون تا ۲۰ بیلیون وات و از نوع جریان مستقیم می‌باشد. علائم و خصوصیات برخورد صاعقه به افراد متفاوت بوده و ممکن است فقط به صورت اختلال هوشیاری گذرا و لحظه‌ای و احساس ضعف باشد و یا اینکه سوختگی شدید، ایست قلبی، تنفسی و مرگ حادث شود. میزان مرگ و میر کلی آن حدود ۲۰-۳۰ درصد بوده و در ۷۱ درصد قربانیان نجات یافته، عوارض ماندگار بوجود خواهد آمد (آذر و همکاران، ۱۳۸۴).

۱۱-۳- دمای هوا و مرگ و میر

گرما و امواج گرمایی باعث افزایش گرمای کره‌ی زمین می‌شود. مطالعات امواج گرمایی در مناطق شهری نشان می‌دهند که بین مرگ و میر و گرما ارتباطی وجود دارد که از

طریق دمای حداقل و حداکثر و شاخص گرما (اندازه‌گیری دما و رطوبت) محاسبه می‌شود. برای مثال بعد از موج گرمایی ۵ روزه سال ۱۹۹۵ حداکثر دما از ۳۳/۵ درجه سانتیگراد به ۳۹/۵ درجه سانتیگراد افزایش یافت و باعث ۸۵ درصد افزایش در مرگومیر شد (Centers for Disease Control and Prevention (CDC), 1995). این افزایش ناشی از اثرات افزایش ناگهانی دمایی است که مردم خود را با آن وفق داده‌اند. سازگاری رفتاری و روحی روانی در بین افراد آسیب‌پذیر ممکن است مرگومیر و بیماری ناشی از گرما را کاهش دهد. طبق تحقیق کالکستین و سمیور، ۱۹۹۳ امواج گرمایی اوایل تابستان منجر به مرگومیر بیشتری نسبت به امواج گرمایی که در اواخر تابستان اتفاق می‌افتد زیرا با افزایش دما در تابستان بدن انسان خود را با افزایش دما سازگار می‌کند (Kalkstein et al., 1993).

در بین مناطق حساس به گرما، جمعیت مناطق شهری آسیب‌پذیرترند. شاخص‌های گرمایی و نرخ مرگومیر در ارتباط با گرما در مناطق مرکزی شهر بیشتر از حومه شهر می‌باشد (Landsberg, 1981).

گرمای مناطق شهری در طول شب نسبت به مناطق حومه و روستایی در سطح شهر باقی مانده و کمتر کاهش می‌یابد (Buechley et al, 1972). حضور گرمای شبانه در مناطق شهری باعث عدم آسایش ساکنان شهری شده و این خود یک عامل تشدیدکننده ی افزایش مرگ و میر در ارتباط با گرما می‌باشد.

وسعت شهر و نسبت ساکنان شهری نیز عامل مهمی در افزایش مرگومیر و بیماری و یا کاهش آن تاثیرگذار است. هر چه میزان وسعت شهر بیشتر و پرجمعیت‌تر باشد نرخ مرگ و میر و بیماری افزایش می‌یابد. نرخ مرگومیر افرادی که در طبقات بالای ساختمانها و برج‌ها با سیستم تهویه مطبوع زندگی می‌کنند در مقایسه با افرادی که در مناطقی با عدم وجود تهویه هوا و هوای پاکیزه کمتر است.

• دمای حداقل مرگ و میر (T_{MM})

اصطلاح منحنی V شکل و J شکل اشاره به الگوئی دارد که در آن میزان مرگومیر روزانه با افزایش فاصله از دمای حداقل مرگومیر افزایش می‌یابد (Martens, ۱۹۹۸). دمای حداقل مرگ و میر (T_{MM}) دمایی است که در آن (McMichaels et al. 1996).

میزان مرگ و میر کاهش می‌یابد. در کشور هلند، به محض رسیدن دما به ۱۶ درجه سانتی‌گراد میزان مرگ و میر کاهش می‌یابد و در کشور میامی این رقم ۲۷/۵ درجه سانتی‌گراد و در تایوان ۲۹ درجه سانتی‌گراد محاسبه شده است (Kunst et al. , 1993, , Currio et al. , 1997 and Wen-Ham. , 1995).

البردی^۱ و همکاران (۱۹۹۸) طی مقاله‌ای مرگومیر روزانه مادرید طی ۱۹۸۶ تا ۱۹۹۲ در ارتباط با متغیرهای آب و هوایی مورد تجزیه و تحلیل قرار دادند. در این تحقیق ارتباط مرگومیر روزانه را با میانگین، حداقل، حداکثر دمای روزانه، رطوبت نسبی و سرعت باد طی دوره آماری ۱۹۸۶-۱۹۹۲ برای شهر مادرید مشخص کردند و به این نتیجه رسیدند که بین دمای روزانه، رطوبت نسبی و مرگ و میر روزانه رابطه J شکل وجود دارد.

مطالعات انجام شده (فرج زاده و دارند، ۲۰۰۵) در مورد تعیین دمای حداقل مرگ و میر برای کل مرگ و میر روزانه شهر تهران طی دوره ۲۰۰۲ تا ۲۰۰۵ نشان می‌دهد که بطور کلی دمای حداقل مرگ و میر برای شهر تهران حدود ۳۰ درجه سانتی‌گراد می‌باشد.

فصل چهارم

بیماری‌های ناشی از سرما و ارتفاعات بالا

۱-۴- مقدمه

سرما و یخبندان تقریباً هر فعالیتی را به طور مستقیم و یا غیرمستقیم تحت تاثیر قرار می‌دهد. وسعت ناشی از وقوع این پدیده، بسیاری از فعالیتهای انسانی را تحت الشعاع خود قرار می‌دهد و خسارات ناشی از آن در بخشهای مختلف، از جمله کشاورزی، آب، تهیه و توزیع سوخت، جهانگردی، حمل و نقل و صنعت قابل مشاهده می‌باشد.

آب و هوای سرد بویژه در مناطق کوهستانی و فصول سرد سال منشاء بروز بیماری‌های مختلف و حتی مرگ انسانی است که بنا به دلایل مختلف در معرض اینگونه آب و هواها قرار می‌گیرند. موضوع مهم در بررسی آسیب‌های ناشی از شرایط سرما و یخبندان شدت رخداد آن می‌باشد که هر قدر دماها از ارزش صفر پایین‌تر قرار بگیرند امکان شدت گرفتن آسیب‌های احتمالی بیشتر خواهد بود. علاوه بر شرایط دمایی منفی که باعث ایجاد آسیب‌ها می‌شوند شرایط جغرافیایی و در کنار آن ویژگی‌های انسانی نیز تاثیر بسزایی در افزایش خطر دارند. ویژگی‌هایی از قبیل، سن، جنسیت، نوع پوشش، داشتن یا نداشتن حفاظ از جمله آنها محسوب می‌شود. با توجه به اینکه قسمت اعظمی از کشور ما نیز در بخشی از ایام سال، رخداد آب و هوای سرد و یخبندان را تجربه کرده و باعث بروز صدمات بسیار زیادی در جوامع انسانی خودی گشته؛ در فصل حاضر به بررسی انواع بیماریهای انسانی ناشی از رخدادهای شرایط دمایی منفی و یخبندانها پرداخته می‌شود.

۲-۴- مفهوم امواج سرمایی و یخبندان

رویکردهای مختلفی برای تعریف سرما و یخبندان وجود دارد. از جمله این رویکردها،

تعریف از نقطه نظر انسانی، کشاورزی، حمل و نقل و... است. در کل سرما و یخبندان از تغییر دما در طول زمان ناشی می‌شود. تغییر درجه حرارت به زیر صفر درجه سانتیگراد و کمتر از آن را سرما و یخبندان نیز می‌گویند. به عبارت دیگر واژه یخبندان، عبارت از هر دمای حداقل معادل، یا زیر صفر درجه یا هر آستانه بحرانی مورد نظر (مانند ۲- درجه) است که فعالیت زیستی معینی را متوقف یا مختل کند.

بدن انسان با داشتن دمای ۳۷ درجه سانتیگراد دارای سامانه خود تنظیمی خاصی است که در شرایط افزایش دما و یا کاهش آن وارد عمل شده و سعی می‌کند دمای بدن را در حد متعادلی نگاه دارد و در مواردی که شدت سرماها خارج از حد تحمل بدن باشند و سیستم‌های کنترلی بدن نتوانند کارایی لازم را داشته باشند آسیب‌های جدی برپیکره انسانی وارد می‌شوند. نکته قابل تامل اینکه در شرایطی دمای حداقل یا پایین خود به خود عامل ایجاد آسیب نیست بلکه محیط را برای شیوع و گسترش بیماری‌ها محیا می‌سازد.

مفهوم دیگری که در این زمینه مطرح می‌باشد این است که زمانی دما در حد پایینی قرار دارد ولی آنچنان که باید و شاید آزاردهنده نیست؛ بطوریکه رخداد باد با سرعت زیاد باعث احساس سرمای بیشتر گردد، این پدیده تحت عنوان سوزباد^۱ نامیده می‌شود که اثرات زیانبار و به مراتب مخرب‌تر را خواهد داشت.

برای آشنایی عموم مردم با میزان سوزباد سازمان هواشناسی امریکا نقشه‌هایی را به صورت روزانه تهیه کرده و در اینترنت قرار می‌دهد (URL 1). در مطالب زیر مهمترین بیماری‌های ناشی از سرما و ارتفاعات بالا مورد بررسی قرار می‌گیرد.

۳-۴- سرمازدگی عمومی^۲

دربرخی شرایط مانند قرار گرفتن طولانی در معرض آب و هوای بسیار سرد و یا غوطه ور شدن در آب بسیار سرد (همچون پیمایش غارهای رودخانه‌ای)، بدن توانایی تولید حرارت لازم برای مقابله با سرمای محیطی را ندارد و در نهایت دچار کاهش دمای

^۱ Wind chili

^۲ general hypothermia

عمومی بدن می‌گردد. به این حالت اصطلاحاً هیپوترمی یا سرمازدگی عمومی می‌گویند. در این حالت هیپوتالاموس مغز دچار اشکال در عملکرد شده و بدن قادر به کنترل دمای قسمت مرکزی خود نیست. در نتیجه درجه حرارت مرکزی بدن از ۳۷ درجه به کمتر از ۳۵ درجه سانتی‌گراد خواهد رسید. افراد سالخورده و ضعیف بخصوص اگر لاغر، خسته و گرسنه هم باشند بیشتر مستعد هیپوترمی هستند. میزان مرگ در سرمازدگی عمومی بیش از ۸۷ درصد می‌باشد.

توانایی بدن در مقابله با سرما بسیار کمتر از توان آن برای مقابله با گرما است و در واقع علاوه بر دمای محیط، عواملی مثل ارتفاع، خستگی، تغذیه نامناسب، کم‌آبی (شرایط موجود در ورزش کوهنوردی)، سابقه بیماری (مرض قند، بیماری قلبی - عروقی یا تنفسی و...)، مصرف داروهای خاص (مثل داروهای فشارخون، الکل، مواد مخدر)، نامناسب بودن لباس و پوشش فرد و عوامل مختلف دیگر نیز باعث مستعد شدن فرد به کاهش درجه‌ی حرارت بدن و آسیب‌های ناشی از آن خواهد بود.

عدم تحرک برای مدت طولانی (مثلاً در صعودهای ترکیبی و صعود از یخچالها) بعلاوه‌ی سردی هوا، رطوبت بالا، وزیدن باد و خیس بودن لباس‌ها گرفتار شدن در بهمن نیز باعث مستعد شدن فرد و بروز سریع‌تر و شدیدتر آسیب‌های ناشی از سرما خواهد شد.

در کل رطوبت هوا به همراه وزش باد باعث از دست رفتن درجه‌ی حرارت بدن می‌گردد. بویژه هرچه سرعت باد بیشتر باشد، کاهش درجه حرارت بدن سریع‌تر خواهد بود. وزش باد تند در یک آب و هوای سرد و مرطوب به سرعت باعث کاهش درجه حرارت بدن فرد خواهد شد.

مراحل سرمازدگی عمومی عبارتند از: ۱- لرز (واکنش بدن به منظور تامین حرارت)، ۲- خواب‌آلودگی، گیجی و منگی و بی‌تفاوتی، ۳- کاهش محسوس سطح هوشیاری، ۴- کاهش علائم حیاتی (نبض و تعداد تنفس و فشار خون پایین) و ۵- مرگ.

کبودی یا سیانوز دور لب و انگشتان، سختی عضلات، تکلم آهسته و مشکل، تلو تلو خوردن در راه رفتن، گیجی و منگی، کاهش تعداد ضربان قلب و تنفس، خستگی مفرط، نبض ضعیف و نامنظم، پوست نیمه سفت و کاهش فشار خون از مهمترین علائم و نشانه‌های سرمازدگی می‌باشند.

سه نوع سرمازدگی وجود دارد:

- سرمازدگی خفیف (دمای بدن بین ۳۲ تا ۳۵ درجه سانتیگراد)
- سرمازدگی متوسط (دمای بدن بین ۲۸ تا ۳۲ درجه سانتیگراد)
- سرمازدگی شدید (دمای بدن کمتر از ۲۸ درجه سانتیگراد)

۴-۴- یخ زدگی^۱

یخ زدگی در پزشکی به معنی آسیب موضعی بخشی از بدن در اثر سرمای شدید است. در اثر یخ زدگی بلورهای یخ در بافت اعضاء بدن پدید می آید که باعث آسیب زدن به یاخته‌های این بافت‌ها می‌شود. در دماهای زیر منفی ۱۵ درجه سانتیگراد، رگ‌ها در اندام‌ها و پوست بدن انسان آغاز به تنگ شدن می‌کنند. این سازوکاری است تا بدن گرمای کم‌تری از دست بدهد. سرماهای شدید و طولانی باعث می‌شود تا این تنگی رگ‌ها باعث رسیدن کم خون به آن اندام یا پوست بشود. همراهی سرمای زیاد و گردش خون پایین می‌تواند باعث نابودی بافت بشود. احتمال آسیب در نقاطی که دورتر از قلب هستند یا سطح بیشتری در معرض سرما دارند بیشتر است. انگشت‌های پا و دست، گوش‌ها و بینی از این گونه اندام‌ها هستند.

تفاوت یخ زدگی با سرمازدگی در این است که یخ زدگی اغلب همراه با سرمازدگی عمومی می‌باشد و در طی آن یک یا چند عضو بدن یخ زده و از کار می‌افتد. در جریان یخ زدگی مایعات داخل پوست و عمق بدن یخ زده و بلورهای یخ تشکیل می‌شوند. این بلورها به ترتیب لایه‌های یخ را در بین سلولهای پوست تشکیل داده و جریان خون نیز مسدود می‌گردد.

علائم و نشانه‌های یخ زدگی عبارتند از: احساس سرما در ناحیه‌ی مربوطه که سپس به احساس درد تبدیل می‌شود، کرخت شدن یا بی‌حس شدن ناحیه‌ی مربوطه، احساس مور مور یا سوزن سوزن شدن در عضو درگیر، موضع درگیر در افراد دارای پوست روشن به رنگ قرمز روشن یا صورتی و در افراد دارای پوست تیره رنگ خاکستری به خود می‌گیرد و در نهایت قسمت سرمازده رنگ خود را از دست داده و به رنگ سفید تغییر رنگ

^۱ frostbite

می‌دهد، بروز تاول و ایجاد تورم، از دست دادن کامل حس، حتی در نواحی که قبلاً دردناک بوده‌اند، تبدیل پوست و اندام صدمه دیده به حالت چرمی شکل یا شبیه موم (زرد یا سفید رنگ) و در نهایت عضو صدمه دیده سفت و سخت می‌شود و در لمس شبیه چوب یا گوشت یخ زده خواهد شد.

مراحل یخ زدگی عبارتند از:

الف - یخ زدگی انتهایی

این حالت در انتهای بدن مانند نوک انگشتان دست و پا، نوک لاله گوش و گونه رخ می‌دهد. عموماً خون رسانی به این مناطق کمتر صورت می‌گیرد و بیشتر نیز در معرض هوای سرد می‌باشند. مصدوم ممکن است از یخ زدن عضو خود مطلع نشود و تنها سفید شدن اعضا را از سرما شاهد باشد. این نوع یخ زدگی به آهستگی و بدون درد می‌باشد ولی در ابتدا ممکن است پوست قرمز شود و بعد به رنگ سفید درآید. در این نوع یخ زدگی‌ها قسمت‌های بسیار سطحی پوست، دچار یخ زدگی می‌شود.

ب - یخ زدگی سطحی

یخ زدگی سطحی، پوست و بافت زیر جلدی را درگیر می‌کند (کوپر و همکاران، ۱۳۸۷). این نوع یخ زدگی در کل پوست و در قسمت‌های زیر پوست روی می‌دهد. پوست سفید و خمیری شده و در زیر یک لایه شل قابل لمس است. این نوع یخ زدگی در حین ذوب درد، تورم و تاول روی می‌دهد.

ج - یخ زدگی عمقی

یخ زدگی عمقی با درگیری قسمت‌های عمقی پوست، بافت زیرجلدی و عضلات یا تاندون‌های عمقی و استخوانها همراه است (کوپر و همکاران، ۱۳۸۷). در این حالت لایه‌های زیرین پوست نیز منجمد شده و سخت می‌گردند. رنگ پوست به رنگ سفید تا کبود در می‌آید و احتمال از بین رفتن همیشگی عضو یخ زده وجود دارد.

۵-۴- لکه‌های ناشی از سرما^۱

ورم‌هایی خارش‌دار، دردناک و به رنگ بنفش مایل به قرمزی هستند که بر روی انگشتان

^۱ chilblains

دست و پا ظاهر می‌گردند (شکل ۴-۴). این بیماری در کودکان و افراد مسن شایعتر است. جنس، ژنتیک و نحوه زندگی عوامل خطر مهمی محسوب نمی‌شوند. لکه‌های سرما در نتیجه باریک شدن رگها و افزایش از حد عروق خونی زیر پوست در آب و هوای سرد، بوجود می‌آیند. تورمهای بنفش مایل به قرمزی هستند که بیشتر از همه انگشتان دست و پا را مبتلا کرده، زمانیکه در معرض سرما قرار می‌گیرند دردناک شده و به محض گرم شدن دوباره پوست، خارش‌دار می‌شوند. لکه‌های سرما معمولاً بدون درمان ناپدید می‌گردند، اما ممکن است عود کنند.

۶-۴- آنفلوآنزا

آنفلوآنزا یا گریپ^۱ بیماری واگیردار است که توسط نوعی ویروس ایجاد می‌شود. این بیماری باعث عفونت حاد دستگاه تنفسی می‌شود که با سردرد ناگهانی، درد ماهیچه، تب و ضعف و بی‌حالی شدید نمایان می‌شود (اکبرزاده پاشا، ۱۳۸۰). بیماری در موارد حاد به خصوص در خردسالان ممکن است باعث ذات‌الریه شود. در حالت معمولی دوره بیماری ۳ تا ۴ روز است. سه گونه ویروس آنفلوآنزا به نامهای A، B، C وجود دارد.

در قرن بیستم ویروس آنفلوآنزا در سال ۱۹۱۸ شیوع پیدا کرد و تا امروز آمار مرگ و میر یک سیر نزولی را طی کرده‌است. به این صورت که در آغاز فعالیت این ویروس مرگ‌های دسته جمعی حتی ۴۰ میلیون نفر در یکسال گزارش شده است اما به مرور کاهش یافت. امروزه گونه‌های جدیدتر این ویروس مانند آنفلوآنزای پرندگان یا آنفلوآنزای خوکی نیز ظهور کرده‌اند.

تب و لرز، سردرد، دردهای عضلانی از جمله کمردرد، خستگی، سرفه که ممکن است با خلط همراه باشد، گلودرد، خشونت صدا، آبریزش از بینی از علائم شایع بیماری هستند. آنفلوآنزا در تمام سنین به غیر از دوران شیرخوارگی دیده می‌شود. شیوع ناگهانی انواع مختلف آنفلوآنزا تقریباً هر زمستان رخ می‌دهد و شدت آنها متفاوت است. هرچند دوره معمولی بیماری ۳ تا ۴ روز است اما چون در جریان آنفلوآنزا میکروبه‌های دیگری به بدن حمله می‌کنند از اینرو سبب پیدایش عفونت‌های ثانوی به

^۱ gripe

خصوص در دستگاه تنفس هم می‌گردند و این بدان معنی است که آنفلوآنزا مقاومت بدن را کم کرده و آن را برای دچار شدن به بیماری‌های دیگر آماده می‌سازد. به کار بردن ماسک، گندزدایی هوای اتاق بیماران و جدا کردن سریع مبتلایان از افراد سالم تا حدی مانع شیوع آنفلوآنزا می‌شود.

اصولاً ویروس آنفلونزا در هوای سرد از امکان رشد و انتشار بسیار کمتری برخوردار است و به همین دلیل است که در مناطق قطبی این بیماری نادر است. علت شیوع این بیماری در هوای سرد این است که معمولاً در این فصل به علت بسته بودن در و پنجره‌ها و عدم امکان جریان هوا به داخل فضاهای زیستی، ویروس امکان رشد و حیات بیشتری یافته و انتشار آن باعث همه‌گیر شدن بیماری از طریق انتقال دست و یا سرفه‌های فرد مبتلا به فرد دیگر می‌شود.

سازمان هواشناسی آمریکا به صورت روزانه اقدام به تهیه نقشه‌های پیش‌بینی شیوع بیماری آنفلونزا در کشور آمریکا می‌نماید (URL 1).

۷-۴- بیماری‌های حاد ارتفاعات^۱

با توجه به تغییرات زیاد عناصر جوی از جمله فشار و دمای هوا و رقیق شدن میزان اکسیژن هوا با نظر به اینکه بدن انسان به شرایط مناطق هموار تا یک آستانه ارتفاعی حدود ۱۸۰۰ متر انطباق دارد صعود و یا زندگی در ارتفاعات بالاتر موجب ایجاد بیماری‌های حاد می‌شود. بطور معمول زمانی که صعود ناگهانی به ارتفاع بالاتر از ۲۴۰۰ متری اتفاق افتد؛ سردرد، ضعف و بیحالی دچار فرد می‌گردد که علت آن می‌تواند کاهش فشار اکسیژن در ارتفاعات موجب هیپوکسی شده و در نتیجه بطور جبرانی هیپرونتیلیسیون، آکالوز تنفسی و دهیدراتاسیون اتفاق افتاده و مجموعه این تغییرات باعث بروز بیماری می‌شود.

بیماری‌هایی که در ارتفاعات بروز می‌کند به چهار حالت تقسیم می‌شود (آذر و همکاران، ۱۳۸۴):

^۱ high altitude illness

۱-۷-۴- بیماری کوهستان حاد^۱

شیوع این بیماری در دو درصد افرادی که در مناطق کوهپایه‌ای زندگی می‌کنند تا ۶۰ درصد افراد صعودکننده‌ای که کمتر از ۲۰ سال دارند شایع‌تر است. شایع‌ترین علت بیماری سردرد است که معمولاً ۸-۶ ساعت پس از صعود بروز می‌نماید.

۲-۷-۴- ادم ریوی ارتفاع زیاد^۲

این بیماری نوع پیشرفته‌تر حالت قبلی می‌باشد که علائم بیماری علاوه بر سردرد سرفه‌های شدید و گاهی خون آلود نیز است. برای افرادی که سابقه قبلی این حالت را در صعود ناگهانی به ارتفاعات داشته‌اند شیوع آن به ۶۶ درصد نیز می‌رسد.

۳-۷-۴- ادم مغزی ارتفاع زیاد^۳

نادرترین و در عین حال شدیدترین نوع بیماری حالت اول است و در کمتر از یک درصد افراد صعودکننده به ارتفاعات بالا مشاهده می‌شود. معمولاً در ارتفاع بالاتر از ۳۶۰۰ متری این حالت مشاهده می‌شود. علامت مشخصه آن عدم وجود هشیاری و در برخی موارد استفراغ جهنده، اختلالات عصبی و... است.

۴-۷-۴- همورتاگی شبکیه ارتفاع زیاد^۴

این حالت ممکن است در ارتفاع بالاتر از ۲۴۰۰ متری اتفاق افتد که در مواردی به صورت توامان با بیماری گروه ۳ می‌باشد. خونریزی شبکیه چشم ممکن است در این حالت اتفاق افتد و باعث تاری دید و اختلال بینایی ماندگار گردد.

۱ acute mountain sickness (AMS)

۲ high-altitude pulmonary edema (HAPE)

۳ high-altitude cerebral edema (HACE)

۴ high-altitude retinal hemorrhagy

فصل پنجم

آب و هوا و بیماری‌های ناشی از ناقلین

۱-۵- مقدمه

حشرات یا ناقلین^۱ از مهمترین عوامل انتقال بیماری از محیطی به محیط دیگر و از فردی به فرد دیگر محسوب می‌شوند. هریک از حشرات همانند انسانها دارای شرایط زیست خاصی از نظر آب و هوایی بوده و در طی آب و هوای ویژه‌ای متولد، زندگی و سپس می‌میرند. بررسی انواع حشرات و شرایط آب و هوای زیستی آنها می‌تواند در شناسایی مکانی و زمانی رشد و توسعه آنها کمک شایانی نموده و در جهت جلوگیری از انتقال عامل بیماری به مناطق دیگر و افراد بنماید تا در صورت نیاز به ارائه هشدارهای مناسب اقدام نمود. در فصل حاضر به بررسی مهمترین بیماری‌های ناشی از ناقلین که حشرات از مهمترین آنها می‌باشند پرداخته می‌شود. برای این کار در ابتدا مروری به شرایط اکولوژیکی زیست پشه داشته و در ادامه به تبیین انواع بیماری‌ها و حشرات عامل آنها خواهیم پرداخت.

۲-۵- مشخصات اکولوژیکی پشه

پشه یک حشره است. این حشره از خون انسان و جانوران دیگر تغذیه و از راه تخم‌گذاری تولید مثل می‌کند که تولید مثل آنها بسیار فراوان است. همه پشه‌ها خونخوار نیستند و فقط پشه ماده است که خون می‌خورد. پشه نر فقط از شیر گیاهان تغذیه می‌کند. پشه‌های گزنده یا خونخوار را از روی خرطوم بلند و پهن متمایل به جلو شناسایی می‌کنند؛ نیش برخی از این پشه‌ها ناقل بیماری‌ها می‌باشند. پشه معمولی به رنگ قهوه‌ای و خاکستری بوده و در مکان‌های مسکونی بسیار مشاهده می‌شوند. آنها در

^۱ Vector born

آب‌های آلوده و هر جایی که آب باشد، زندگی و تولید مثل می‌کنند. روش نیش زدن یک حشره بدین صورت است که نیش پشه داخل پوست پیچ می‌خورد و می‌چرخد و دنبال مویرگ می‌گردد، سپس هنگامی که نیش پشه به یک رگ خونی می‌رسد، پمپ‌های مکش شکم پشه، شروع به مکیدن آن می‌کنند. پشه‌ها تقریباً دو برابر وزن خود خون می‌مکند و بعد از پایان مکش، آن‌ها مقداری از بزاق خود را به بیرون دفع می‌کنند. همین امر، باعث ایجاد آلرژی و حساسیت در بدن انسان می‌شود که با خارش و درد همراه است.

برخی افراد که پی در پی دچار گزش پشه می‌شوند، کم‌کم بدنشان در مقابل نیش واکنش نشان نمی‌دهد، یعنی نوعی مصونیت در مقابل آن پیدا می‌کنند. متوسط دمای پوست انسان بین ۳۱ تا ۳۵ درجه سانتیگراد است. پشه‌ها پوستی که گرم باشد (دمای بالای ۳۲ درجه) را دوست داشته و برای گزش انتخاب می‌کنند.

لوله‌های فاضلاب خانگی، منبع‌های آب، بشکه‌های آب، گلدان‌های مرطوب، ناودان‌ها، حوضچه‌ها و استخرها، آب انبار و حتی مخلوط کود حیوانات با پیشاب انسان برای پشه‌ها مطلوب می‌باشد. در فصل پاییز پشه‌های نر و ماده جفت‌گیری می‌کنند و نرها می‌میرند. پشه ماده، زمستان را در جاهای نمناک و کمی گرم سپری کرده و در بهار روی آبها تخم‌ریزی می‌کند. لذا با ضدعفونی کردن محل‌های آب می‌توان آن‌ها را نابود کرد.

بیش از ۲۸۰۰ گونه پشه در سراسر جهان وجود دارد که طول عمر پشه نر در حدود یک هفته و پشه ماده ۷ تا ۱۰۰ روز می‌باشد. وزن یک پشه ۲ تا ۲/۵ میلی گرم بوده و سرعت بال زدن آنها به ۵۰۰ تا ۶۰۰ بار در ثانیه می‌رسد. با این سرعت بال، سرعت پرواز پشه‌ها ۱/۶ تا ۲/۴ کیلومتر در ساعت می‌باشد. پشه‌ها کلاً جانورانی خونسرد هستند بطوریکه پشه‌های ماده قادرند در فصول سرد سال حتی تا ۶ ماه به خواب زمستانی فرو روند. شکارچیان طبیعی پشه‌ها شامل خفاشها، پرندگان، عنکبوت‌ها، سخت پوستان از جمله خرچنگها، ماهیها و سنجاک‌ها می‌باشند.

علت اینکه نیش پشه درد ندارد این است که نیش پشه بسیار دنداندار بوده و با سوزن آمپول که سطحی هموار دارد متفاوت می‌باشد. چنانچه دنداندار بودن نیش پشه سبب می‌گردد تا تعداد نقاط تماس آن با پوست بدن به حداقل رسیده و اعصاب حسی

کمتری تحریک گردند.

پشه ماده در هر بار گزش بیش از ۲ برابر وزن خود یعنی چیزی حدود ۵ میکرولیتر خون می‌مکد. چنانچه گیرنده‌های شکم پشه ماده غیر فعال گردند، پشه آنقدر خون می‌مکد تا عملاً منفجر شود. پشه ماده از طریق حسگرهای بویایی، حس بینایی و گیرنده‌های گرمایی هدف خود را شناسایی می‌کند. گیرنده‌های گرمایی پشه پرتوهای مادون قرمز ساطع شده از اجسام گرم را حس می‌کنند. در حدود ۱۰۰ ترکیب فرار از بازدم و ۴۰۰ ترکیب شیمیایی از پوست انسان متصاعد می‌شود که پشه‌ها قادر به شناسایی آنها هستند. مهمترین این مواد دی‌اکسید کربن بازدم و اسید لاکتیک عرق می‌باشند. بنابراین پس از فعالیت بدنی که تولید این مواد افزایش می‌یابد شناسایی آدمها برای پشه‌ها آسانتر می‌گردد.

هنگامی که آدمی از حرکت باز می‌ایستد (هنگام خواب) غلظت دی‌اکسید کربن در اطراف افزایش می‌یابد و پشه‌ها آسانتر انسان را ردیابی خواهند کرد. رطوبت، رنگ و تحرک نیز در جلب پشه‌ها تاثیرگذار می‌باشند. پشه‌ها به رنگ آبی علاقه‌مند بوده و پوشیدن لباسهای تیره و مشکی با جذب بیشتر نور و انرژی گرمایی، پشه‌ها را بیشتر به سوی آدمی جلب می‌کند.

پشه ماده قادر است از فاصله ۳۰ متری بو را حس کند و تنها از فاصله ۱۰ متری قادر به دیدن آدمی هستند اما نمی‌توانند میان انسان و یک بشکه ۲۲۰ لیتری و یا یک کنده درخت تمایز قائل شوند. از فاصله ۳ متری گیرنده‌های بسیار حساس گرمایی که روی شاخک‌ها واقع هستند دست بکار شده تا خون را در سطح پوست شناسایی کنند. هنگامی که رطوبت محیط بالا باشد دامنه عملکرد این گیرنده‌ها تا ۳ برابر حد معمول افزایش می‌یابد.

ریسک گزیدگی توسط پشه در مردان بیشتر از زنان، در بزرگسالان بیشتر از خردسالان و در افراد چاق و تنومند بیشتر از افراد لاغر می‌باشد. افرادی که گروه خونی شان O است بیشتر گزیده می‌شوند. سالانه ۲-۳ میلیون نفر در سراسر جهان توسط گزش پشه‌ها جان خود را از دست می‌دهند.

فعالیت پشه‌ها در دمای ۲۶ درجه سانتیگراد به حداکثر خود رسیده و در دمای

پایین تر از ۱۰ درجه سانتیگراد غیر فعال می‌گردند. پشه‌ها در آب‌وهوا و مناطق گرمسیر در تمام طول سال فعال می‌باشند. همچنین جمعیت پشه‌ها در طول مناطق ساحلی بیش از نقاط دیگر است.

پشه‌ها ناقلین بیماری‌های مالاریا (توسط پشه آنوفل)، تب زرد، تب هموراژیک دنگ، ورم مغزی (آنسفالیت) و تب نیل غربی می‌باشند. ویروس HIV عامل بیماری ایدز نمی‌تواند توسط پشه‌ها انتقال یابد. چرا که این ویروس در بدن پشه‌ها مانند غذا هضم می‌گردد. همچنین ویروس HIV در گزش پشه به مقداری نیست که قادر باشد HIV را سرایت دهد. برای انتقال ویروس HIV از یک فرد آلوده به یک فرد سالم به ۱۰ میلیون پشه ماده نیاز است که همزمان فرد آلوده را نیش زده و متعاقب آن فرد سالم را نیش بزنند.

چرخه زندگی پشه‌ها دارای دگردیسی کامل بوده و شامل چهار مرحله: تخم، لارو، شفیره و پشه بالغ می‌باشد. این چرخه ظرف ۲۰ تا ۳۰ روز کامل می‌گردد. پشه‌های ماده در هر بار تخم‌گذاری ۱۰۰ تا ۴۰۰ تخم می‌گذارند. هر یک از این پشه‌ها قادر هستند پیش از آنکه بمیرد ۱۰۰۰ تا ۳۰۰۰ تخم بگذارد. پشه ماده در چند مرحله تخم‌ریزی فقط یکبار با پشه نر جفت‌گیری می‌کند. یعنی پس از یک بار تخم‌گذاری، دیگر نیاز ندارد با پشه نر جفت‌گیری کند بلکه تنها به یک وعده خون دیگر نیاز دارد تا مجدداً تخم‌گذاری انجام گیرد. تخم‌ریزی پشه ماده هر ۳ روز در میان بوده که ابتدا به رنگ سفید و پس از ۲۴ ساعت رنگشان به قهوه‌ای تیره و سیاه متمایل می‌گردد.

پشه ماده تخم خود را معمولاً روی سطح آب راکد می‌گذارد. اما ممکن است روی گل و لای و یا هر چیزی که در مسیر آب باشد تخم‌ریزی کند. اندازه هر تخم ۰/۵ میلی‌متر بوده و ۲ الی ۳ روز طول می‌کشد تا به لارو تبدیل گردند. لارو پشه از طریق یک مجرای ریز که به سطح آب می‌آید تنفس می‌کند. لاروها از جلبکها، میکروارگانیزمها و ذرات ارگانیک موجود در آب تغذیه می‌کنند.

پشه‌ها در طی روز در محل‌های خنک، تاریک، مرطوب و محفوظ بویژه در میان پوشش گیاهی به استراحت می‌پردازند و در عصر و غروب آفتاب برای تغذیه خارج می‌شوند. هر مکان و یا شیئی که آب را در خود نگه دارد و باعث تجمع آب گردد، محل

مناسبی برای تخم‌ریزی پشه‌ها به شمار می‌رود.

یک پشه اولین بخش زندگی خود را در آب و بقیه را بر روی زمین و در هوا می‌گذراند. به عبارتی زندگی پشه هنگامی آغاز می‌شود که پشه ماده بر روی آب راکد تخم می‌گذارد. سپس (لارو) یا کرم از تخم بیرون می‌آید و برای یافتن غذا شروع به شنا می‌کند. در این هنگام کرم تبدیل به (شفیره) می‌شود، سپس شفیره تبدیل به (حشره بالغ) می‌گردد و به پرواز درمی‌آید. تمامی این مراحل که از یک تخم آغاز می‌گردد و به یک پشه بالغ ختم می‌شود ممکن است فقط ۹ تا ۱۴ روز طول بکشد.

اما هنگامی که فصل سرما فرا می‌رسد، تخم به خواب زمستانی فرو می‌رود و پشه‌ها از تخم خارج نمی‌شوند. در برخی گونه‌های پشه‌ها، ماده بارور همه زمستان را در خواب بسر می‌برد. بنابراین، پشه‌ها به عنوان بالغ، تخم، کرم و نوزاد قادر هستند که زمستان را به خوبی بگذرانند.

مساله بسیار جالب در مورد پشه‌ها آن است که تصور می‌شود آنها بزرگ‌ترین آفت در آب و هوای گرم هستند، اما حقیقت این است که آنها در مناطق شمالی کانادا، آلاسکا و سیبری آفت‌های بسیار بدتری هستند و این بدان جهت است که تخم‌های پشه‌ها قادرند زمستان را در درون برف سپری سازند. هنگامی که برف‌ها آب می‌شوند پشه‌ها در گروه‌هایی آنچنان بزرگ از تخم بیرون می‌آیند و همچون یک بلا بر سر انسان نازل می‌شوند. معمولاً به دنبال گزش پشه ابتدا نقاط برجسته بر پوست بدن ایجاد می‌شود که قرمز و خارش دار خواهند شد. این علائم بلافاصله یا در مدت دو روز از زمان گزش ظاهر می‌شود و معمولاً بین ۰/۳ تا ۱ سانتیمتر قطر دارند ولی در صورت حساسیت فرد به نیش پشه ممکن است قطر یا خارش بیشتری پیدا کند. به ندرت این وضعیت ممکن است با آنافیلاکسی همراه شود.

در مطالب زیر به بررسی مهمترین بیماری‌های ناشی از نیش حشرات پرداخته می‌شود.

۳-۵- تب دانگ^۱

تب دانگ از بیماریهای آرو و ویروسی است که توسط پشه‌های جنس آئدس بین میزبانان مهره دار منتقل می‌شود. از علائم مشخص بیماری: تب بالا، سردرد، درد مفاصل، راش، تهوع و گاهی تظاهرات خونریزی در نوع خونریزی دهنده هستند. بیماری درمان اختصاصی ندارد و واکسنی هم تاکنون برای کنترل آن ساخته نشده است. بیماری در حال حاضر در بیش از ۱۰۰ کشور آندمیک است که کشورهای آسیای جنوب شرقی و پاسیفیک غربی از آلوده‌ترین مناطق هستند.

اثرات دما و رطوبتی که در ذیل آمده است از مهمترین عوامل تغییرات آب‌وهوا و موثر بر بیماری تب دانگ هستند. تبعات ناشی از افزایش دما شامل:

- افزایش مناطق با شرایط آب و هوایی مناسب برای بقا ناقلین.
 - افزایش تعداد روزها و ماههای مناسب جهت انتقال بیماری.
 - تولید پشه‌هایی با اندازه کوچکتر (پشه‌های کوچکتر برای نمو تخم‌های خود به دفعات خونخواری بیشتری نیاز دارند و بنابراین شانس انتقال بیماری بیشتر خواهد شد).
 - افزایش تعداد ناقلین.
 - کسانده شدن مناطق پر خطر به عرضهای جغرافیایی و ارتفاعات بالاتر.
 - تکثیر و نمو سریعتر ویروس در بدن ناقل.
 - تبعات ناشی از افزایش رطوبت (به صورت نزولات و فشار بخار) نیز شامل:
 - افزایش یا کاهش زیستگاههای لاروی (بارانهای شدید باعث شسته شدن و از بین رفتن لانه‌های لاروی می‌شوند).
 - افزایش رطوبت باعث افزایش بقاء ناقل خواهد شد.
 - سیلاب و بوجود آمدن آبگیرهای موقتی باعث افزایش زیستگاههای لاروی کوچک می‌شود.
 - خشکی ممکن است باعث کاهش لانه‌های لاروی شود ولی از طرفی منابع ذخیره آب توسط انسانها بیشتر خواهد شد.
- با تمام این اوصاف، هنوز مقدار و طرز تاثیر تغییرات آب و هوایی روی بیماری تب

۱- dange

دانگ به علت پیچیده بودن بیولوژی و اکولوژی ناقل، عامل و میزبان بیماری، حساسیت یا مقاومت جوامع انسانی و ناقل نسبت به بیماری و غیره در ابهام است و برای درک بهتر آن نیاز به مطالعات بیشتر و گسترده‌تر می‌باشد.

در زمستان، در نقاط سرد زمین پشه‌ها دیده نمی‌شوند، اگر چه ممکن است در آنجا حضور داشته باشند.

۴-۵- سالک^۱

سالک یک عفونت انگلی پوست است که توسط پشه خاکی منتقل می‌شود و ایجاد ضایعه پوستی می‌کند. این بیماری در مناطق مختلف کشور وجود دارد و از سال ۶۸ تاکنون تعداد مبتلایان به آن سیر صعودی داشته و افزایش چشمگیری را نشان داده است. دو شکل شایع سالک در آسیا و از جمله ایران عبارتند از سالک مرطوب یا روستایی^۲ و سالک خشک یا شهری^۳. هر یک از آنها توسط نیش پشه خاکی ماده بوجود می‌آیند و مخزن نوع روستای انگل جوندگان وحشی و نوع شهری آن سگ و انسان است (طوسی و همکاران، ۱۳۷۸).

آلوده‌ترین استان‌ها براساس آمار، استان‌های اصفهان و هرمزگان بوده‌اند و نوع سالک جلدی شهری عمدتاً در تهران، مشهد، شیراز، نیشابور و کرمان و در نوع سالک روستایی در نقاطی از استان اصفهان، جنوب استان فارس، خراسان، مازندران، خوزستان، ایلام، بوشهر و هرمزگان وجود دارد.

ناقل این بیماری یعنی پشه خاکی یا فلپوتوموس است که اندازه ۲ تا ۳ میلی‌متر است. پشه خاکی ماده خونخوار است و از بدن انسان و بعضی از حیوانات تغذیه می‌کند. پشه خاکی ماده معمولاً هر ۵ روز یک بار خونخواری می‌کند و آلوده می‌شود و پس از حدود ۱۰ روز می‌تواند آلودگی یا به عبارتی عامل بیماری را به فرد دیگری منتقل کند. پشه خاکی معمولاً در شب خونخواری می‌کند و روزها را در جاهای تاریک و مرطوب اماکن انسانی یا حیوانی استراحت می‌کند. طول عمر پشه خاکی بالغ حدود یک ماه

^۱ cutaneous leishmaniasis

^۲ rural or wet C. L.

^۳ urban or dry C. L.

می‌باشد. مخزن این بیماری در نوع روستایی یا مرطوب عمدتاً جوندگان (موش) است و در نوع احشایی انسان مخزن است که البته بسته به نوع آن متفاوت خواهد بود به عنوان مثال در نوع هندی، انسان و در نوع مدیترانه‌ای از جمله ایران؛ سگ و سگ سانان مخزن اصلی بیماری هستند.

پشه‌های حاکی پس از گزش افراد مبتلا به سالک یا جوندگان مبتلا آلوده می‌شوند و در گزش‌های بعدی موجب انتقال انگل به افراد سالم می‌شود. معمولاً پس از چند روز تا چند ماه محل گزش، مختصری قرمز و سپس متورم و حالت جوش مانند می‌شود و بتدریج از وسط زخمی ایجاد می‌شود و اطراف آن قرمز می‌شود. ممکن است این ضایعه خشک یا دارای ترشح باشد. محل زخم سالک پس از بهبودی ایجاد بدشکلی بخصوص در صورت می‌کند. عفونت محل زخم با سایر میکروب‌ها گاهی منجر به عوارض شدید می‌شود. بعضی مواقع نیز سالک در اعضای حساس مثل بینی، پلک و گوش موجب سوراخ شدگی و تغییر شکل قابل توجه آنها نیز می‌گردد.

۴-۵- مالاریا

مالاریا مهمترین بیماری انگلی و یکی از مسایل مهم بهداشتی تعدادی از کشورها بخصوص کشورهای گرمسیری دنیا است. این بیماری به صورت عفونت حاد در بیشتر موارد وخیم و گاهی طولانی و با ویژگی‌های تب متناوب و لرز، کم‌خونی و بزرگی طحال و گاه با ویژگی‌های ساده یا کشنده دیگر خودنمایی می‌کند. اهمیت این بیماری به خاطر شیوع زیاد و مرگومیر قابل توجه است.

کلمه مالاریا یک کلمه ایتالیایی و به معنای هوای بد است و منظور از آن تعریف بیماری با ویژگی‌های تب متناوب است که ایتالیایی‌ها در گذشته وجود آن را ناشی از هوای بد و مناطق باتلاقی می‌دانستند. بیماری مالاریا با نام‌های دیگری چون پالودیسسم، تب و لرز، تب نوبه و تب متناوب نامیده می‌شود. انگل مالاریا توسط پشه‌ای به نام آنوفل به انسان منتقل می‌شود.

علامت متداول بیماری تب شدیدی است که همراه با سایر علائم مربوطه (لرز، عرق) برای مدت ۵ تا ۸ ساعت ادامه یافته و سپس هر ۲ یا ۳ روز یکبار باز می‌گردد. هر یک از این حملات، نیروی بیمار را به شدت تحلیل برده و باعث کاهش شدید فعالیت‌های بیمار

در طی دوران بیماری می‌گردد. حملات اولیه مالاریای حاد حداقل ۲ هفته یا بیشتر طول می‌کشد و در اثر ابتلاهای مکرر و همراه با پیشرفت بیماری، کم‌خونی و بزرگی طحال حادث شده که در اکثر بیماران در طی یک یا دو هفته بعد از حمله اولیه می‌توان آنرا لمس نمود.

۱ یا ۲ روز قبل از شروع علائم تعداد کمی انگل در گردش خون ظاهر می‌شوند سپس با افزایش تعداد انگلها، علائم مختلف شروع به تظاهر می‌کنند که عبارتند از سردرد، خستگی، دردهای مبهم در عضلات و استخوانها و مفاصل، احساس لرز و تب که به دلیل شبیه بودن علائم با بیماری‌های ویروسی مثل سرماخوردگی و آنفلوانزا بخصوص در مناطق غیر آندمیک تشخیص را بر مبنای این بیماری‌ها می‌گذارند. در طی چند روز آینده وقتی که تعداد انگلها در خون به حد کافی رسید علائم مالاریا بروز می‌نماید.

عمده‌ترین راه انتقال بیماری مالاریا انتقال از طریق نیش پشه آنوفل ماده می‌باشد که در سال ۱۸۹۷ توسط رونالد راس ثابت شد. این پشه‌ها در اکثر کشورهای مناطق معتدله و حاره و هر جا که محل زیست مناسبی برای آنها فراهم شود وجود دارند.

نحوه انتقال به این صورت می‌باشد که پشه‌های ماده در طی خونخواری از شخص آلوده، انگل را بلعیده و انگل در بدن پشه پس از طی دوره و زمان خاص، مجدداً به فرم آلوده کننده درمی‌آید و همراه با محتویات بزاق طی خونخواری بعدی به افراد سالم جامعه منتقل می‌گردد. این چرخه تا جایی که توسط عامل بخصوصی قطع نگردد ادامه پیدا می‌کند.

در صورتیکه مالاریا غیر از انتقال توسط نیش پشه آنوفل از طرق دیگر منتقل شود به این نوع مالاریا، مالاریای تلقیحی می‌گویند. در سال ۱۸۸۴ انتقال مالاریا از طریق انتقال خون ثابت گردید. در سال ۱۹۱۱ اولین مورد مالاریای ناشی از انتقال خون در آمریکا مشاهده شد.

در دهه ۱۹۷۰ مناطق کوهستانی آفریقای شرقی شاهد شیوع وسیع بیماری مالاریا بود، از آنجایی که معمولاً پشه‌های ناقل این بیماری نمی‌توانند در مناطق سرد رشدونمو کنند، دانشمندان حدس زده بودند می‌تواند رابطه‌ای بین شیوع وسیع مالاریا و تغییر آب‌وهوا وجود داشته باشد.

محیط فیزیکی شامل درجه حرارت، رطوبت، مقدار نزولات آسمانی و میزان آبهای سطحی و غیره در رشد پشه آنوفل بسیار مهم است و در اپیدمیولوژی بیماری تأثیر دارد. دوره جنسی پلاسمودیوم ویواکس پایین‌تر از ۱۶ درجه سانتیگراد و دوره جنسی پلاسمودیوم فالسیپاروم پایین‌تر از ۱۹ درجه سانتیگراد انجام نمی‌شود. درجه حرارت در مدت زمان دوره جنسی نقش دارد. برای مثال دوره جنسی پلاسمودیوم ویواکس در ۱۶ درجه سانتیگراد ۵۰ روز و در ۲۶ درجه سانتیگراد ۹ روز طول می‌کشد. رطوبت نسبی بر طول عمر پشه و فعالیت آن تأثیر دارد، به طوری که اگر رطوبت نسبی در ساعت ۸ صبح کمتر از ۶۰ درصد باشد احتمال قطع انتقال بیماری وجود دارد.

بیماری مالاریا از قدیم در ایران وجود داشته و پزشکان ایرانی با آن آشنایی داشته‌اند. در کتاب اوستا به تب و لرز اشاره شده است. اصطلاح تب تایب، تب نوبه، تب و لرز در کتاب قانون ابن سینا و ذخیره خوارزمشاهی بارها ذکر شده است. در ایران این بیماری به علت فراوانی فوق‌العاده، موارد ایجاد ضعف، کم‌خونی، کاهش قدرت کارایی افراد، بروز بیماری در ایام کار کشاورزی و آمادگی بیشتر بیماران مالاریایی برای ابتلا به دیگر بیماریها مورد توجه بوده است.

۵-۵-تب زرد^۱

بیماری تب زرد توسط نوعی پشه که آلوده به ویروس تب زرد است، منتقل می‌شود. این پشه با نیش زدن انسان‌های آلوده به تب زرد، نقش حامل ویروس را ایفا می‌کند و این ویروس را به انسان‌ها و پستانداران سالم منتقل می‌کند. قسمتی از آفریقا و آمریکای جنوبی، شایع‌ترین مکان‌ها برای ابتلا به این بیماری می‌باشند. پشه با نیش زدن انسان یا سایر پستانداران، ویروس را وارد بدن آنها می‌کند. این ویروس از طریق پوست داخل شده و وارد جریان خون می‌شود. بطوریکه به محض ورود به بدن انسان، شروع به تکثیر و تولید مثل می‌کند. این ویروس بیشتر قلب، کلیه، کبد و غدد فوق کلیوی را درگیر می‌کند، خون را هم آلوده می‌کند. فرد بیمار میزان بالایی از ویروس تب زرد را در جریان خونسش خواهد داشت. ویروس تب زرد ۳ الی ۵ روز قبل از بروز علائم ظاهری، تکثیر می‌یابد.

^۱ yellow fever

پشه‌ای که انسان را نیش زده است، عفونی است و می‌تواند این ویروس را به میزبان‌های بیشتری انتقال دهد. اغلب تب زرد در جنگل‌ها وجود داشته و پستانداران را آلوده می‌کند و در شهرهای کوچک و روستاها، شیوع این بیماری کمتر اتفاق می‌افتد. در شهرهای بزرگ شیوع این ویروس شدید و سخت می‌باشد، زیرا افراد زیادی در تعامل با یکدیگر هستند و این ویروس می‌تواند به راحتی پراکنده شود. تب زرد یک بیماری حاد و کشنده است و حدود ۸۵ درصد افراد مبتلا به آن می‌میرند.

علائم تب زرد شامل علائم خفیف و شدید می‌باشد. علائم خفیف به صورت تب که به سرعت بالا می‌رود، لرز که حتی با وجود افزایش دمای اتاق نیز می‌تواند وجود داشته باشد، همچنین سردردهای مداوم، تهوع و استفراغ، خستگی نیز می‌تواند موجودیت یابد. این بیماری شامل مشکلات قلبی و کلیوی و کبدی (نارسایی کلیه و کبد)، خونریزی داخل پوستی، تپش قلب، پشت‌درد و یبوست می‌باشد.

۶-۵- بیماری لایم^۱

بیماری لایم یک بیماری عفونی است که توسط گونه‌های مختلف باکتری بورلیا^۲ ایجاد شده و از ۱۱ گونه باکتری مرتبط، سه گونه از آن این بیماری را ایجاد می‌کنند. علائمی که در مراحل اولیه مشاهده می‌گردد شامل تب، سردرد، خستگی، کوفتگی عضلانی، کسالت، بی‌حالی و ظهور راش‌های قرمز پوستی می‌شود.

این بیماری یک بیماری مشترک است که بوسیله کنه از مخازن طبیعی به انسان منتقل می‌شود. بیماری لایم قابل تشخیص بوده و بر اساس علائم، یافته‌های بالینی و آزمایشات سرولوژی تشخیص داده می‌شود. مؤثرترین راه پیشگیری از بیماری مبارزه با کنه‌هاست که عامل اصلی انتقال بیماری به انسان هستند چنانچه در مراحل اولیه درمان صورت نگیرد، بیمار علائم شدیدتری را نشان خواهد داد.

این بیماری بیشتر در کشورهای شمالی قاره آفریقا از جمله الجزایر، مصر، تونس، در قاره آسیا در کشورهای ژاپن، چین و روسیه و در قسمتهای مرکزی اروپا به ویژه در کشورهای اسلونی و اتریش نیز مشاهده شده است. در حالی که در کشورهای جنوبی این قاره مانند ایتالیا و پرتغال بیماری کمتر گزارش شده و شیوع آن کم می‌باشد.

^۱ Lyme disease

^۲ borrelia

در کشورهای آمریکای جنوبی بیماری حاصل از گزش کنه‌ها در حال افزایش بوده بطوریکه در کشور برزیل وجود کنه‌های آلوده به باکتری به وفور گزارش شده است. در آمریکای شمالی و اروپا بیماری لایم، به عنوان عمومی‌ترین بیماری حاصل از گزش کنه‌ها محسوب می‌شود.

۷-۵- بیماری خواب

بیماری خواب با یک پارازیت پروتوزوا پیش می‌آید که پشه تسه تسه^۱ حامل آن است. نشانه‌های بیماری خواب شامل تب بالا و غدد متورم می‌باشد. بعد از یک پریود طولانی ۴ تا ۶ هفته این بیماری ایجاد یک خواب درازمدت و التهاب مغز و مننژ (مامبران هائی که مغز و طناب شوکی را می‌پوشانند) را سبب می‌شود. این بیماری در نواحی تروپیکال آفریقا شایع است.

بیماری خواب بر اثر گزش مگس تسه‌تسه‌ی آلوده عارض می‌شود، ناحیه‌ای که پشه آنجا را گزیده است قرمز، دردناک و متورم شده و پارازیت‌ها داخل خون می‌شوند. نتیجه اینکه در آنجا و همچنین در غدد لنفاوی زیاد گشته و تب، سردرد، تعریق و تورم لنفونودها را سبب می‌گردند.

فصل ششم

آلودگی هوا و سلامت

۶-۱- مقدمه

تغییر در ویژگی‌های طبیعی جو بر اثر مواد شیمیایی، غباری یا عامل‌های زیست‌شناختی را آلودگی هوا می‌گویند. جو یا اتمسفر سامانه گازی طبیعی پویا و پیچیده‌ای است که زندگانی در سیاره زمین به آن وابسته است. تحلیل‌رفتن لایه ازن استروفسفر به خاطر آلودگی هوا، دیر زمانی است که خطری برای تندرستی مردمان و نیز زیست‌بوم‌های زمین شناخته می‌شود. آلودگی هوا در محیط‌های بسته و باز تهدیدی جدی برای سلامت انسان به حساب می‌آید. اطلاعات و آمار در مورد مرگ‌ومیرهای ناشی از بیماری‌هایی که آلودگی هوا در ایجاد و تشدید آن نقش اساسی دارد نگران‌کننده است.

آلودگی هوا عامل عمده مؤثر در سلامتی عمومی و میزان فعالیت انسانها در نواحی شهری است. هر انسان در روز به طور متوسط ۱۲ کیلوگرم در حال استراحت، ۴۵ کیلوگرم در کار سبک و ۶۹ کیلوگرم در کارسنگین هوا مصرف می‌کند، حال آنکه روزانه به طور متوسط ۱/۵ کیلوگرم آب می‌نوشد و نیز به حدود یک کیلوگرم غذا نیاز دارد (پرکینز، ۱۳۷۷). از این رو گفته‌اند که آلودگی هوا می‌تواند حدود ۱۱ برابر آلودگی آب و ۱۶ برابر آلودگی غذا خطرناکتر باشد، اما به رغم این واقعیت هر سال میلیونها تن مواد آلاینده گوناگون وارد جو زمین می‌شود (شریعت پناهی، ۱۳۷۳).

هرساله آلودگی هوا باعث بیماری و مرگ هزاران نفر در سراسر دنیا بویژه در شهرهای صنعتی می‌گردد به همین دلیل این موضوع توجهات زیادی را بویژه در سالهای اخیر به خود جلب کرده است (Hester and Harison, 1998; Gurjar et al. , 2010).

فصل حاضر ابتدا به تبیین کلیات آلودگی هوا و سپس تاثیر شرایط آب و هوایی در آلودگی هوا پرداخته و در نهایت انواع بیماری‌های ناشی از آلودگی هوا را تبیین

می نماید.

۲-۶- کلیات آلودگی هوا و استانداردهای آن

وجود هر نوع آلاینده اعم از جامد، مایع، گاز و یا تشعشع پرتوزا و غیر پرتوزا در هوا با غلظت و طول زمانی که ممکن است بر سلامتی انسان، گیاهان، حیوانات و یا برساختمانها اثرات زیان آور داشته یا موجب سلب آسایش و راحتی، کاهش لذت از زندگی و فعالیت‌های صنعتی و اقتصادی انسان شود را آلودگی هوا تعریف کرده‌اند (پرکینز، ۱۳۷۷؛ شریعت پناهی، ۱۳۷۳).

موسسه حفاظت از محیط زیست آمریکا^۱، شش آلاینده اصلی را به عنوان معیار انتخاب نموده و آنها را به دو دسته اولیه و ثانویه تقسیم کرده است. آلاینده‌های اولیه موادی هستند که بطور مستقیم از منابع آلاینده در اثر احتراق به هوای محیط وارد می‌شوند و شامل پنج آلاینده دی اکسید گوگرد (SO_2)، دی اکسید نیتروژن (NO_2)، مونواکسید کربن (CO)، سرب (Pb)، ذرات معلق با قطر کمتر از ۱۰ میکرون ($PM-10$) می‌باشند. آلاینده‌های ثانویه به موادی اطلاق می‌شوند که در اثر فعل و انفعالات موجود در هوای اطراف زمین بوجود می‌آیند و در این گروه می‌توان از ازن نام برد. هیدروکربورها (HC) نیز جزء آلاینده‌های اولیه می‌باشد که نقش عمده‌ای در تخریب سلامتی انسانها به عهده دارند.

آلاینده‌های کره زمین می‌تواند در دو گروه اصلی قرار می‌گیرند:

الف) منابع طبیعی

ب) منابع مصنوعی

آلودگی طبیعی ناشی از تغییر غلظت برخی از اجزای تشکیل دهنده هوا به صورت طبیعی و در نتیجه بروز فعل و انفعالات جوی صورت می‌گیرد. برای مثال، ذرات معلق هوا که نتیجه فعالیت کوههای آتش فشانی هستند ممکن است از مقدار دوده یک نیروگاه برق که سوخت آن ذغال سنگ است بیشتر باشد. همچنین، تولید ازن در قسمت‌های فوقانی جو کره زمین برای حفاظت اکثر اشکال زندگی از پرتوهای ماوراء بنفش ضروری است اما غلظت زیاد اکسیدکننده‌ها شامل ازن ناشی از رعدوبرق و لایه

^۱ Environment Protection America (EPA)

ازن، در سطوح پائین جو محرک بوده و ممکن است اثرات ناخواسته بر موجودات زنده داشته باشد. دود، گاز و خاکستر فرار ناشی از آتش سوزیهای جنگلی، گرده گل و دیگر عوامل آلرژی زا، گازبوهای ناشی از تجزیه طبیعی و رادیواکتیویته طبیعی از دیگر موارد آلاینده‌های با منشأ طبیعی می‌باشد.

نوع دوم آلودگی مصنوعی می‌باشد که در نتیجه فعالیت‌های مختلف انسانی بوجود می‌آید. از آن جمله می‌توان به استفاده از سوخت‌های فسیلی، فعالیت‌های ساختمانی، استفاده بی‌رویه از مواد شیمیایی، سوزاندن زباله و عواملی از این قبیل اشاره نمود که در یک تقسیم‌بندی کلی به قرار زیر می‌باشد:

(الف) وسایل نقلیه موتوری (ب) واحدهای صنعتی و نیروگاه‌ها (ج) منابع گرمایش خانگی و تجاری (د) منابع متفرقه همانند زباله سوزی، تایرسوزی، گرم کردن قیر و گردو خاک کویری.

مهمترین کانونهای که گرد و غبار و گاز ایجاد می‌کند و موجب آلودگی هوا می‌شود از منازل و وسایل نقلیه است.

منابع انتشار آلودگی هوا در شهرها به دو گروه عمده تقسیم می‌شوند:

۱- منابع ساکن شامل واحدهای کوچک و بزرگ صنعتی، واحدهای تولیدی - توزیعی و خدماتی مانند فرودگاهها، ترمینالها، پمپ بنزین‌ها و انبارهای نگهداری سوخت، مراکز تجاری و واحدهای مسکونی.

۲- منابع متحرک شامل خودروهای سنگین و سبک، موتور سیکلت‌ها، قطار، هواپیما و کشتی‌های مسافربری و بارکش.

سهم منابع متحرک، ۸۵ تا ۹۰ درصد و منابع ثابت ۱۰ تا ۱۵ درصد می‌باشد.

اندازه‌گیری ذرات جامد معلق و آلاینده‌های گازی به صورت جرم در واحد حجم بیان می‌شود، نظیر میکروگرم بر متر مکعب و معمولاً میزان گازهای آلوده کننده موجود در هوا را بر حسب تعداد در میلیون (ppm) یا قسمت در بیلیون (ppb) بیان می‌شود.

منواکسیدکربن به عنوان یکی از آلوده‌کننده‌های مهم، گازی بی‌رنگ و بی‌بوی بسیار سمی است. میزان سالانه تولید جهانی منواکسید کربن حدود ۲۶۰ میلیون تن است که ۶۰ درصد آن ناشی از فعالیت‌های انسانی به ویژه سوخت‌های ناقص فسیلی و ۴۰ درصد بر اثر فرآیندهای طبیعی وارد اتمسفر می‌شود. میانگین غلظت زمینه CO در

اتم‌سفر در محدوده ۰/۰۶ تا ۰/۷ میلی گرم بر متر مکعب هوا (۰/۱۲ تا ۰/۰۵ ppm) قرار دارد. این گاز در هوای آزاد و به مقدار کم، زندگی بیماران قلبی و ریوی را به خطر می‌اندازد، استنشاق این گاز در محیط‌های بسته و سقف دار باعث خفگی و مرگ می‌شود، در داخل اتومبیل غلظت آن به ۲ تا ۵ برابر بیشتر از بیرون می‌رسد. تأثیر CO بستگی به غلظت و مدت زمان تماس با آن دارد.

هنگامی که منواکسیدکربن وارد خون می‌شود، در هر واحد از حجم خون مقدار کمتری اکسیژن انتقال می‌یابد. در نتیجه، مقدار اکسیژن کمتری از هموگلوبین گویچه‌های قرمز به میوگلوبین سلول‌های عضلانی داده می‌شود. به ناچار، قلب باید شدیدتر کار کند و تندتر بزند تا غلظت پایین اکسیژن خون را جبران کند و خون بیشتری در دسترس بافت‌ها قرار دهد. برون ده حداکثر قلبی و اختلاف حداکثر اشباع اکسیژنی سرخرگی و سیاهرگی کاهش می‌یابد. این امر باعث کاهش مصرف حداکثر اکسیژن و افت در کارایی بدن می‌شود. جدول ۱-۶ نشان‌دهنده اثرات این گاز روی سلامت انسانی می‌باشد. همچنین جدول ۲-۶ نشان‌دهنده تأثیرات درصدهای مختلف کربوکسی هموگلوبین خون بر سلامتی می‌باشد.

جدول ۱-۶- میزان غلظت منواکسیدکربن در هوا همراه با مدت زمان تماس و عوارض آن

غلظت (ppm)	زمان	علائم
۳۵	۸ ساعت	حداکثر مجاز توسط اداره بهداشت امریکا در محیط کاری
۲۰۰	۲-۳ ساعت	ضعف و سردرد ملایم
۴۰۰	۱-۲ ساعت	تهدید زندگی در مدت ۳ ساعت، تهوع، سردرد شدید
۸۰۰	۴۵ دقیقه	بی حالی، تهوع، سرگیجه
۱۶۰۰	۲۰ دقیقه	مرگ در مدت یک ساعت، تهوع، سرگیجه، سردرد
۳۲۰۰	۵-۱۰ دقیقه	تهوع، سردرد، سرگیجه، مرگ کمتر از یک ساعت
۶۴۰۰	۱-۲ دقیقه	تهوع، سردرد، سرگیجه، مرگ کمتر از نیم ساعت
۱۲۸۰۰	۱-۳ دقیقه	مرگ

تأثیر هر آلاینده بستگی به غلظت و مدت زمان تماس آن دارد. به همین دلیل

استانداردهای آلودگی هوا به منظور مشخص ساختن حد بالای مواجهه بطوریکه آسیب جدی به بدن نرسد به دو صورت استاندارد اولیه و استاندارد ثانویه به صورت زیر تعریف می‌شود.

استانداردهای اولیه شامل سطحی از غلظت آلاینده‌ها است که باعث محافظت حساس‌ترین افراد جامعه شامل افراد مسن و آنانکه دچار نارسایی‌های تنفسی هستند، می‌شود. استانداردهای ثانویه استانداردهایی هستند که باعث حفاظت بهداشت عمومی (ساختمانها، مزارع و حیوانات علاوه بر سلامتی افراد جامعه) می‌شود، در حالی که دسترسی به استانداردهای اولیه مشکل است. استانداردهای ثانویه هیچ نقشی در سیاست‌گذاری‌های کنترل آلودگی هوا بازی نمی‌کنند. مقادیر این استانداردها توسط سازمانهای مختلف از جمله سازمان بهداشت جهانی (WHO) و آژانس حفاظت محیط زیست آمریکا برای شش آلاینده اصلی ارائه شده است که در جدول ۳-۶ ارایه شده است (گودیش^۱، ۲۰۰۴).

جدول ۲-۶- تأثیرات درصدهای مختلف کربوکسی هموگلوبین خون بر سلامتی (فیرو^۲ و همکاران، ۲۰۰۱)

میزان منواکیدکربن در هوا (ppm)	درصد هموگلوبین خون به درصد	اثرات
۱۰	۲	بدون علامت
۷۰	۱۰	بدون اثر محسوس بجز تنگی نفس در فعالیتهای سنگین، اتساع عروق خونی پوست
۱۲۰	۲۰	تنگی نفس در فعالیتهای متوسط بدنی، سردرد با مشکل گیجگاهی
۲۲۰	۳۰	سردرد، تحریک‌پذیری، خستگی زودرس، اختلال در قضاوت، سرگیجه، اختلال در بینایی
۳۵۰-۵۲۰	۴۰-۵۰	سردرد، گیجی، شوک، سنکوپ در حین فعالیت بدنی
۸۰۰-۱۲۲۰	۷۰-۶۰	بی‌هوشی، تشنج، نارسایی تنفسی، مرگ در صورت ادمه شرایط
۱۹۵۰	۸۰	مرگ ناگهانی

جدول ۳-۶- استانداردهای آلودگی هوا (گودیش، ۲۰۰۴)

۱ Godish

۲ Fierro

آلاینده ها	میانگین زمان	استانداردهای اولیه	استانداردهای ثانویه
منواکسیدکربن	۸ ساعت	۹ppmv ($10 \mu\text{g}/\text{m}^3$)	همان
	۱ ساعت	۳۵ppmv ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$)	همان
دی اکسید نیتروژن	۳۶۵ روز	۰.۵ .۰ppmv ($100 \mu\text{g}/\text{m}^3$)	همان
دی اکسید سولفور	۳۶۵ روز	۰.۳ .۰ppmv ($80 \mu\text{g}/\text{m}^3$)	همان
	۲۴ ساعت	۱۴ .۰ppmv ($365 \mu\text{g}/\text{m}^3$)	همان
	۳ ساعت	-	۵ .۰ppmv ($1300 \mu\text{g}/\text{m}^3$)
هیدروکربن غیرمتان	۳ ساعت (۶ تا ۹ صبح)	۲۴ .۰ppmv ($160 \mu\text{g}/\text{m}^3$)	همان
ازن	۸ ساعت	۰.۸ .۰ppmv ($157 \mu\text{g}/\text{m}^3$)	همان
ذرات معلق کمتر از ۱۰ میکرون	۳۶۵ روز	$50 \mu\text{g}/\text{m}^3$	همان
ذرات معلق کمتر از ۲.۵ میکرون	۳۶۵	$15 \mu\text{g}/\text{m}^3$	همان
	۲۴ ساعت	$65 \mu\text{g}/\text{m}^3$	همان

در جدول ۴-۶ اثرات مخرب آلاینده‌ها مربوط به مقادیر مختلف شاخص‌های استاندارد آلاینده‌ها به اختصار ذکر شده‌اند. اگر غلظت هریک از آلاینده‌های اصلی بیش از مقدار پیش‌بینی شده برای کیفیت هوا در هر ایستگاه کنترل آلودگی باشد در آن روز معین، کیفیت هوا در ناحیه مورد نظر ناسالم است، حتی اگر غلظت چهار آلاینده اصلی دیگر پایین‌تر از حد استاندارد ملی باشد. تنها هنگامی که اندازه‌گیری‌های مربوط به همه پنج آلاینده‌ها دارای مقدار شاخص یا کمتر از مقداری که کمتر از نصف حد تعیین شده توسط استاندارد، باشد اصطلاحاً گفته می‌شود که کیفیت هوا خوب است.

جدول ۴-۶- عواقب ناشی از مقادیر شاخص استاندارد (PSI) بر سلامت انسان (Griffin, 2007)

مقدار PSI	وضعیت	اثرات بوجود آمده بر سلامت	هشدار
۰-۵۰	پاک	-	-
۵۱-۱۰۰	مجاز	-	-
۱۰۱-۱۹۹	ناسالم	تشدید ملایم علائم بیماری در افراد مستعد ابتلاء همراه با علائم ایجاد حساسیت و سوزش در افراد سالم. در محیط‌های سرباز خودداری کنند.	افراد مبتلا به ناراحتی‌های قلبی یا تنفسی باید از فعالیت بدنی و نیز فعالیت در محیط‌های سرباز خودداری کنند.
۲۰۰-۲۹۹	خیلی ناسالم	وخیم شدن علائم بیماری و کاهش مقاومت بدنی در افراد مبتلا به بیماری‌های قلبی یا ریوی همراه با بروز عوارض گسترده در افراد سالم.	سالمندان و افراد مبتلا به بیماری‌های قلبی یا ریوی باید در محیط‌های سربسته بسر برده و از فعالیت بدنی خود بکاهند.
۳۰۰	خطرناک	مرگ زود هنگام بیماران و سالمندان. در افراد سالم علائم بدخیم مؤثر بر فعالیتهای عادی دیده می‌شود.	همه افراد باید در محیط‌های سربسته باقی بمانند و فعالیتهای بدنی خود را به حداقل ممکن برسانند.

شاخص کیفیت هوا (AQI) جدیدترین روش ارزیابی کیفیت هوای تنفسی در جوامع شهری است که اخیراً جایگزین شاخص استاندارد آلودگی هوا در آمریکا شده است. این دو شاخص تفاوت‌های زیادی با یکدیگر ندارند. ارزیابی وضعیت کیفی هوا در ۶ طبقه و اثرات بهداشتی آن به شرح زیر طبقه‌بندی شده است که در جدول ۵-۶ نمایش داده شده است. در شاخص AQI محور اندازه‌گیری کیفیت هوا بر عناصر و ترکیبات CO ، O_3 ، NO_2 ، SO_2 و PM استوار است.

کیفیت ۱: بدون ریسک خطر و یا حداقل ریسک برای تمامی افراد جامعه در نظر گرفته شده است.

کیفیت ۲: تنها در خصوص برخی از آلاینده‌ها نظیر ازون برای افراد حساس ممکن است با عوارض تنفسی همراه باشد.

کیفیت ۳: گروه خاصی از افراد جامعه نظیر اطفال در مقادیر کمتری نسبت به سایرین حساسند، فعالیت زیاد اطفال در بیرون از خانه و یا آنهایی که بیماری تنفسی دارند؛ به ویژه افرادی که به بیش از یک ماده آلاینده حساسیت دارند، ولی برای عموم جامعه قابل تحمل است.

کیفیت ۴: تمامی افراد جامعه کم و بیش در معرض و تحت تأثیر قرار دارند، افراد

حساس ممکن است دچار عوارض ویژه گردند.
 کیفیت ۵: در این وضعیت در تماس طولانی افراد جامعه ممکن است دچار عوارضی جدی شوند.

کیفیت ۶: یک وضعیت فوق العاده برای تمامی افراد جامعه و شرایط بسیار خطرناک برای افراد حساس و بیمار است.

ویژگی رنگ در شاخص کیفیت هوا می‌تواند افراد را سریعاً از نظر آلودگی هوا آگاه سازد. این معیار برای همه افراد جامعه هشدار دهنده و قابل درک است. در مواردی که $AQI > 100$ باشد (رنگ نارنجی) مسئولین موظفاند از طریق رسانه‌های عمومی افراد بیمار به ویژه بیماران آسم و قلبی - عروقی را مطلع سازند تا از خانه حتی الامکان خارج نشوند (URL 3).

در همین ارتباط سازمان هواشناسی امریکا به صورت روزانه اقدام به ارائه نقشه شاخص آلودگی هوا (URL 1) و آلودگی تنفسی (URL 1) می‌نماید. نقشه آلودگی هوا بیانگر این است که در کدامیک از شهرهای آمریکا وضعیت آلودگی به صورت سالم یا غیرسالم است. نقشه آلودگی تنفسی نیز که بر مبنای شاخص‌های خاصی محاسبه می‌شود و وضعیت هوا را با توجه به میزان آلودگی ویژگی تنفسی آن را نشان می‌دهد.

جدول ۵-۶- ارزیابی وضعیت کیفی هوا در شاخص (URL 3)

مرحله کیفی	AQI	شاخص بهداشتی	رنگ ویژه
۱	۰-۵۰	خوب	سبز
۲	۵۱-۱۰۰	متوسط	زرد
۳	۱۰۱-۱۵۰	غیربهداشتی برای افراد حساس	نارنجی
۴	۱۵۱-۲۰۰	غیربهداشتی برای کل افراد	قرمز
۵	۲۰۱-۳۰۰	کاملاً غیربهداشتی	جگری
۶	۳۰۱-۵۰۰	مخاطره آمیز	خرمائی

۳-۶- تأثیرات پارامترهای آب‌وهوایی در آلودگی هوا

به طور کلی بررسی پتانسیل آلودگی شامل سه مرحله می‌باشد:

- منابع آلودگی، عبارت است از آزاد شدن مواد به درون جو از طریق منابع آلوده‌کننده

- انتقال و پراکندگی، که توسط جو بوسیله فرآیند پخش و نشر انجام می‌گیرد

- دریافت مواد به صورت کاهش تراکم در نقطه‌ای دور از منبع

از حالات فوق انتقال و پراکندگی بیش از سایر مراحل به عوامل جوی وابسته است. ولی در هر حال کلیه مراحل به نحوی با پارامترهای جوی به خصوص دمای هوا و چگالی آن در ارتباط هستند. مثلاً سوخت مورد نیاز برای گرم کردن یک فضای مشخص که در واقع یک منبع آلوده‌کننده بشمار می‌آید، به دمای محیط وابسته است. برای کنترل آلودگی می‌توان با تغییر نوع سوخت مورد مصرف ترابری که بخش مهمی از منابع آلودگی را تشکیل می‌دهد، میزان آلودگی را بطور محسوسی کاسته و یا با پالایش و تصفیه، مقدار مواد آلوده‌کننده را قبل از ورود به درون جو کاهش می‌دهد. ولی در بعضی از موارد بنا به دلایل تکنیکی و علمی حذف و یا محدود نمودن مواد آلوده‌کننده توسط صافی‌ها و یا وسایل دیگر امکان‌پذیر نخواهد بود. در چنین شرایطی برای کاهش پتانسیل آلودگی عمل رقیق نمودن آلودگی با تعیین محل مناسب برای استقرار منابع آلوده‌کننده و استفاده از عوامل جوی صورت می‌گیرد. برای این منظور لازم است تأثیر عوامل جوی در رقیق نمودن مواد آلوده‌کننده توسط فرآیند نشر در یک سیکل روزانه مورد بررسی قرار می‌گیرد.

چهار فاکتور به عنوان عوامل مهم در غلظت آلاینده‌ها و به طور اخص CO مطرح می‌شود:

الف) توپوگرافی نامساعد: نواحی عمیق احاطه شده توسط کوه‌های مرتفع از سه یا جهات بیشتر

ب) شرایط اقلیمی نامساعد: شرایط پایداری در زمستان توسط اینورژن و سرعت پائین باد که از اختلاط عمودی هوا جلوگیری می‌کند

ج) وجود منابع مهم انتشار

د) نزدیکی به خطوط اصلی حمل و نقل.

• باد

باد عامل مهمی در پخش، انتقال و غلظت آلودگی محسوب می‌شود. اگر باد وجود نداشته باشد، آلاینده‌ها در نزدیکی محل انتشار قرار می‌گیرند. همانطور که متخصصین هواشناسی از روی نقشه رسم شده باد پی به سرعت و جهت آن می‌برند، مهندسیین محیط زیست نیز برای ترسیم اطلاعات لازم به منظور تعیین منبع و جهت آلاینده‌های هوا مدل خاصی را ابداع کرده‌اند. فاصله انتشار این مواد از منبع و ضخامت لایه‌ای از جو که مواد در آن مخلوط شده و به سوی پائین دست منتقل می‌گردند، با شدت وزش باد و پایداری جهت آن رابطه مستقیم دارد. به غیر از باد خصوصیات سطح زمین که مواد آلوده‌کننده بر روی آن حرکت می‌کند و نیز جوی که مواد در آن منتشر می‌گردد، از عوامل دیگری هستند که با انتقال و پخش آلوده‌کننده‌ها در ارتباط مستقیم می‌باشند (خالدی، ۱۳۷۴).

به علت انتشار و انتقال ذرات در حجم وسیعی از جو که توسط عامل باد صورت می‌گیرد، غلظت آلاینده‌ها کاهش یافته و این کاهش با سرعت باد در مجاورت منبع متناسب می‌باشد. اگر میزان مواد آلوده‌کننده‌ای که از منبع خارج می‌گردد ثابت فرض شود، و چنانچه سرعت باد در مجاورت منبع به دو برابر افزایش یابد غلظت مواد نسبت به زمانی که سرعت باد ثابت بوده، به نصف کاهش می‌یابد. بالعکس اگر سرعت باد به نصف کاهش یابد، غلظت آلودگی به دو برابر مقداری که سرعت باد ثابت بوده افزایش خواهد یافت. هنگامی که سرعت باد کمتر از ۳ متر بر ثانیه است، خطرهای آلودگی زیادی وجود دارد. غلظت آلاینده‌های هوا در یک توده دود با سرعت باد تناسب معکوس دارد. به محض اینکه سرعت باد کاهش یابد، نهشته آلوده‌کننده وجود خواهد یافت.

جهت باد مکان یابی آلوده‌ترین محل‌ها را توجیه می‌کند. بدیهی است که مواد آلوده‌کننده همسو با جریان باد انتشار یافته و چون جهت باد متغیر است، بدین جهت ذرات آلوده‌کننده هم بصورت افقی و هم درجهت عمودی حرکت می‌کنند. جریانهای صعودی باد مواد آلوده ساز را به طرف بالا می‌برند و هوای پاک جای آنها را می‌گیرد و یک تهویه طبیعی صورت می‌گیرد. همگرایی هوا در مراکز کم فشار باعث صعود هوا به سمت بالا می‌شود و صعود هوا خود پدیده‌ای است که به پراکنده شدن آلودگی کمک

می‌کند، یعنی باعث تقلیل غلظت آلودگی در نواحی می‌گردد که سیستم کم فشار بر آن حاکم است. بعکس یک جریان نزولی هوا از حرکت مواد آلوده ساز به طرف بالا جلوگیری می‌کند، و در نتیجه مواد آلوده ساز با غلظت زیاد در سطح زمین باقی می‌ماند. به علت نزولی بودن جریان هوا در مناطق پرفشار، رکود یک سیستم فشار زیاد برای مدت چند روز در یک منطقه سبب خواهد شد که آن محل به شدت آلوده گردد. بدین معنی که این پایداری مانع از خروج ذرات و مواد آلوده از هوای آن نواحی می‌شود و هر ماده خارجی که تولید می‌گردد در فضا باقی می‌ماند. البته گاهی اوقات درجه آلودگی به حدی می‌رسد که هوا قابل استنشاق نیست. در مناطق واقع در کمربند استوایی و 60 درجه عرض شمالی و جنوبی به علت وفور بادهای صعودی، مواد آلوده ساز به طرف بالا می‌روند و جای آنها هوای پاک جایگزین می‌شود. این مناطق را می‌توان مناطق هوای پاک نامید. در مناطق واقع در کمربند 30 درجه عرض شمالی و جنوبی، به علت اینکه جریانها نزولی هستند هوای آلوده نمی‌تواند به بالا صعود کند. این گونه مناطق را هوای آلوده می‌توان نامید.

جریان افقی باد مواد آلوده ساز را از نقطه‌ای به نقطه دیگر انتقال می‌دهد و مواد آلوده ساز را پخش و رقیق می‌کند. البته قدرت انتشار و انتقال هوای آلوده بستگی مستقیم به سرعت و قدرت باد دارد. به طوری که بادهای آرام قدرت انتشار ناچیز و بادهای قوی قدرت انتشار زیاد دارند. البته یک باد شدید و متلاطم فقط قدرت پراکندگی ذرات را دارد اما بادهای ضعیف و متوسط اما غالب ذرات را به فواصل بسیار دور می‌برند. به طور کلی در مواقع تأسیس صنایع باید دقت کرد که صنایع موثر در آلودگی هوا در جهت بادهای غالب شهرها و مناطق مسکونی مجاور قرار نگیرند.

معمولاً شرایط توپوگرافی بر بادهای و نهایتاً بر کیفیت هوا تأثیری عمیق دارد. این نکته را به روشنی می‌توان به علت شکل و وضع خاصی که دره‌ها دارند و هوا را در داخل خود حبس کرده و مانع از پخش مواد آلوده ساز می‌گردند مشاهده کرد. بنابراین دره‌ها نه تنها نقاط مناسبی برای استقرار صنایع محسوب نمی‌شوند بلکه حتی الامکان بایستی از استقرار صنایع در شهرها و حومه آنها که در دره قرار گرفته‌اند اجتناب نمود. وجود پیچانه‌ها در هوا باعث حرکت گردابی در جو می‌شود و می‌تواند هوا را یک یا بیش از آن

به دور خود بچرخاند. هر گاه آلاینده‌ها در چنین سیستمی گیر افتند غلظت آلاینده‌ها می‌تواند زیادتر شده و از انتشار آن جلوگیری می‌گردد.

البته دره‌هایی که به علل خاص محلی و هواشناسی دارای جریانات شدید و دائمی هوا هستند نظیر دره منجیل در شمال ایران از این قاعده مستثنی می‌باشند. نوع وزش بادهای محلی مانند کوه و دشت، دریا و خشکی و بالعکس در نحوه پراکنش آلاینده‌ها موثر است. بطوریکه در هنگام شب جهت وزش باد از دامنه کوه به طرف جلگه بوده و در هنگام روز باد از دشت به طرف کوه می‌وزد.

نسیم دریا و خشکی از نظر آلودگی شهرهای ساحلی می‌تواند تأثیر مثبت یا منفی داشته باشد. در هنگام روز جریان هوا از دریا به خشکی و در هنگام شب از خشکی به دریا است. شهر لوس آنجلس امریکا بهترین نمونه این پدیده می‌باشد. باد غالب در این شهر آلاینده‌ها را از هنگام غروب خورشید به سمت اقیانوس حمل می‌کند. در مدل شهرهای ساحلی حرکت هوا تنها در مواقعی که جهت باد به سوی خشکی همراه با تابش آفتاب صبحگاهی باشد تغییر خواهد کرد.

• فشار هوا

تأثیر شرایط هواشناسی بر کیفیت هوا در خصوص سیستم‌های فشار و پراکندگی آلاینده‌ها نیز قابل توجه است. سیستم‌های پرفشار با آسمان صاف، بادهای ملایم و پایداری اتمسفری در ارتباط هستند. هنگامی که چنین سیستمی در بالای یک ناحیه برای چند روز به حالت سکون باقی بماند، آلاینده‌های هوا پس از انباشتگی مشکل ساز می‌شوند. برعکس، سیستم‌های کم فشار همراه با شرایط ناپایدار اتمسفری غالباً باد و باران به همراه داشته و احتمال انباشتگی آلاینده‌ها در سلولهای کم فشار را کمتر کند. با این وجود زمانی که جبهه هوای گرم در یک سلول کم فشار حاکم می‌شود، اثرات تصادفی بوجود می‌آیند. در ابتدا یک جبهه هوای گرم عمدتاً از طریق توفان در کناره‌های جبهه مورد نظر سبب کاهش غلظت آلاینده‌های هوا می‌شود. و با توسعه جبهه هوای گرم شرایط پایدارتر بوجود آمده و پتانسیل آلودگی هوا افزایش می‌یابد.

فشار هوا در فرآیند احتراق نقش موثری ایفا می‌نماید. کاهش فشار باعث کمبود نسبی اکسیژن هوا شده و احتراق به طور نسبی ناقص انجام می‌شود. این پدیده به

خصوص در احتراق داخلی وسایط نقلیه موتوری شدت بیشتری می‌یابند. بنابراین انتظار می‌رود که با تغییرات فشار تغییرات محسوسی در خروجی منابع آلوده‌کننده ایجاد می‌شود.

• رطوبت

مقدار رطوبت و شکل آن در اتمسفر می‌تواند بر کیفیت هوای یک ناحیه اثر عمیقی داشته باشد حضور و میزان بخار آب در اتمسفر بر مقدار تابش خورشیدی دریافتی و نیز بازتابیده توسط زمین موثر است. چون بخار آب موجب پراکندگی یا جذب انرژی تابش می‌شود از اینرو رطوبت در کیفیت هوا نقش قابل توجهی دارد.

یکی از عواملی که در تشدید آلودگی هوا نقش اساسی دارد مه است زیرا در یک منطقه آلوده وقتی که رطوبت نسبی بالا رود ذرات آلوده ساز به عنوان هسته‌های مرکزی، ذرات آب را به دور خود جمع و تولید مه آلوده می‌کنند. رطوبت نسبی، مه‌های رقیق و غلیظ را افزایش و قابلیت دید را کاهش می‌دهد.

ذرات موجود در هوا گاهی به علت داشتن عناصر فلزی نقش کاتالیزور را بازی می‌کنند. مثلاً اکسیدهای آهن باعث اکسیده شدن انیدرید سولفورو به انیدرید سولفوریک شده و سپس تبدیل به اسید سولفوریک می‌گردد. برای انجام یافتن چنین واکنشهایی، نیاز به محیط‌های آبی می‌باشد که بتواند تبادل یونی را انجام دهد. ذرات خیلی کوچک هواویزه‌ها به عنوان هسته عمل نموده و ذرات مایع موجود در هوا را به دور خود جمع می‌نماید. بنابراین با افزایش رطوبت نسبی، با انجام واکنشهای شیمیایی در سطح ذرات هوا، مواد آلوده‌کننده جدیدی وارد هوا شده و بر شدت آلودگی هوا اضافه می‌گردد.

• بارندگی

اغلب درباره اثر پرفایده باران برای تمیز کردن جو صحبت می‌شود. قطرات باران، ذرات کثیف و گازهایی را که در هوا وجود دارند (نظیر اکسیدهای گوگرد و اکسیدهای نیتروژن) را به خود جذب می‌کنند و به سوی خاک می‌فرستند. در نواحی حاره‌ای، بارانهای شدید قادرند به عنوان عاملی مهم دوده‌های نزدیک محل انتشار را در مجاور خاک قرار دهند (خالدی، ۱۳۷۴). باران بیش از برف در شستشوی اتمسفر آلوده موثر

است. قدرت شستشوی باران به عوامل چندی نظیر غلظت آلودگی و شدت بارندگی و همچنین قطر قطرات باران بستگی دارد. برآورد شده است که یک بارندگی یکنواخت با آهنگ یک میلیمتر در ساعت در مدت ۱۵ دقیقه می‌تواند ۲۸ درصد ناخالصیهایی را که قطرشان از ده میکرون بیشتر است از هوا برداشت نماید (اسمیت، ۱۳۸۴) و اگر همین باران در طی ۶ ساعت ریزش نماید تقریباً صد در صد آلودگی را از بین خواهد برد (امیربیگی و احمدی آسور، ۱۳۸۶).

اگرچه اثرات مفید این شستشو آشکار است اما برخی اثرات مخرب نیز به همراه دارد. هنگامی که بارش باران دی اکسید سولفور SO_2 را از هوا جدا می‌کنند، باران ممکن است با هوا واکنش داده تولید اسید سولفور و H_2SO_3 یا اسید سولفوریک H_2SO_4 نماید. باران اسیدی حاصله در جایی که آلاینده‌های هوا حضور دارند موجب افزایش سرعت خوردگی می‌شود. به علاوه pH غیر طبیعی کم چنین بارانها می‌تواند pH رودخانه و نهرها را تغییر داده برگونه‌های مختلف جلبکها و سایر گیاهان موجود در این آبها اثر گذارند.

آلاینده‌های هوا که در اتمسفر منتشر شده یا شکل گرفته‌اند می‌توانند سبب افزایش بارندگی شوند. این پدیده از آن جهت رخ می‌دهد که ذرات کوچک به صورت هسته‌ها عمل می‌نمایند و تشکیل قطرات باران را تقویت می‌کنند. افزایش زیاد بارش بویژه در هوای بالای مراکز شهرنشینی که انتشار ذرات در آنها به مقدار زیاد صورت می‌گیرد قابل ملاحظه است به علاوه شواهدی وجود دارد که مقدار بارندگی تا حداقل ده درصد از فاصله ۳۰ تا ۳۵ کیلومتری ناحیه شهری مربوط به آلودگی است. این همان اصل مشابهی است که در مورد تشکیل ابر وجود دارد و تشکیل ابر در شهرهای بزرگ ده درصد بیشتر از نواحی اطراف شهرهاست.

• ساعات آفتابی

نور خورشید به علت داشتن اشعه فرابنفش، باعث بوجود آوردن بسیاری واکنش‌های پیچیده بین مواد موجود در هوا می‌گردد که مهم‌ترین آنها واکنش‌های فتوشیمیایی است و در طی آن اکسیدان‌های فتوشیمیایی به عنوان مواد آلوده‌کننده جدید وارد هوا می‌گردد. اکسیدان‌های فتوشیمیایی، آلوده‌کننده ثانویه به شمار می‌روند. در این فرآیند یک سری واکنش‌های پیچیده فتوشیمیایی رخ می‌دهد که در طی آنها انواع اکسیدان‌ها، به

خصوصاً ازن تشکیل می‌شود. بنابراین با تعیین تعداد ساعات آفتابی می‌توان شدت و ضعف اینگونه اثرات را مشخص کرد.

زیادی مواد آلاینده، کاهش تابش مستقیم خورشید را موجب می‌شود که قسمتی از آن به جو بالا فرستاده می‌شود و قسمتی دیگر بوسیله ذرات جذب می‌گردد همچنین کاهش قابلیت دید در ادامه کاهش تابش خورشید محسوس است. کاهش قابلیت دید یکی از اولین اثرات قابل ملاحظه آلودگی هوا بر پدیده‌های جوی شمرده می‌شود. ذرات در اندازه‌هایی بین 0.38 تا 0.76 میکرومتر و مولکولهای گاز (بویژه دی اکسید سولفور) آلاینده‌های اصلی هستند که نور را جذب و منتشر می‌سازند و موجب کاهش قابلیت دید می‌شوند (خالدی، ۱۳۷۴).

• اوقات ابری

در روزهای ابری از یک طرف به علت عدم وجود انرژی خورشیدی واکنشهای فتوشیمیایی انجام نمی‌پذیرد و آلودگی ثانویه بوجود نمی‌آید. اما از طرف دیگر هوای ابری باعث طولانی شدن مدت زمان اینورژن شده و بر شدت آلودگی می‌افزایند.

• درجه حرارت

توزیع افقی و توزیع عمودی درجه حرارت اثر مستقیم در ایجاد جریانهای هوا و در نتیجه انتقال آلودگی هوا دارد. جذب تابش توسط ذرات و تغییر شکل آنها به گرما، افزایش دما را مساعد می‌سازد. افزایش آلاینده‌ها یکی از عواملی است که به نوبه خود اثر گلخانه‌ای اتمسفر و جزیره گرمایی شهر را تشدید می‌کند که هر کدام اثرات متفاوت و زیادی بر تغییر اقلیم و افزایش آلودگی در نواحی شهری دارد. اثرات ناشی از افزایش دما باعث بوجود آمدن بسیاری از واکنشهای پیچیده بین آلاینده‌های جوی شده و تولید گازهای خطرناک‌تری می‌کند؛ ولی کاهش تابش ناشی از افزایش پدیده ابرناکی، پخش و پراکندگی طول موجهای خورشیدی را به همراه دارد که توسط بعضی از ذرات و مه‌ها انجام می‌گیرد. در نتیجه این پدیده گرم شدن را محدود می‌کند و شبها گرمتر از شبهایی می‌شود که آلودگی کمتر است. اختلاف حرارتی نواحی مختلف باعث بوجود آمدن حرکت در درون جو نیز می‌شود، بدین صورت که هوای گرم سطح زمین سبک‌تر

شده، صعود می‌نماید و سپس هوای سردتر فوقانی جایگزین آن می‌شود. جابجایی گرما همراه با گردش کره زمین بر روی محور خود سبب تشکیل حالت و وضع بادهای در لایه تروپوسفر است. هوای گرم به سرعت صعود کرده، آلوده‌کننده‌ها در چنین شرایط ناپایداری سریعاً پراکنده می‌شوند. برعکس، آلوده‌کننده‌ها در شرایط پایدار هوا که سرعت تغییر حرارت آن کم است امکان دارد تجمع یابند. ارتفاع صعود هوای گرم را که بتدریج سرد شده تا به هوای معادل درجه حرارت خود برسد عمق اختلاط گویند که نشانگر بالاترین حد پراکنده شدن آلودگی است. عمق اختلاط در شب یا زمستان که زمین و هوای مجاور آن نسبتاً سرد هستند کاهش یافته و آلوده‌کننده‌ها خوب پراکنده نمی‌شوند. از بحث‌های مهم در زمینه حرارت مبحث مربوط به اینورژن می‌باشد که دارای تأثیرات شدیدی در میزان آلودگی جو می‌باشد بالاخص در مورد شهر تهران که در طول سال حدود دو سوم تا سه چهارم تمام روزهای سال دارای پدیده وارونگی هست، این تأثیر چشمگیرتر بوده لذا بررسی این مورد امری ضروری می‌نماید.

• وارونگی جو یا اینورژن^۱

در شرایط و اوضاع جاری در جو زیرین دما با افزایش ارتفاع کم می‌شود و نقل و انتقالات جوی بر اثر ناپایداری هوا بخوبی انجام می‌گیرند، زیرا هوای گرم و سبک پائین بالا می‌رود و هوای سرد و سنگین بالا جای آن را می‌گیرد. در نتیجه مواد آلوده سازی که در نزدیکی سطح زمین وجود دارند نیز به طرف بالا می‌روند. در حالت وارونگی یعنی وقتی که دما با افزایش ارتفاع زیاد می‌شود، هوای سرد و سنگین در پائین قرار می‌گیرد و هوای گرم و سبک در بالا و در نتیجه هوا کاملاً پایدار و آرام می‌ماند (آرنس، ۱۳۹۱).

در صورتیکه وارونگی در اتمسفر وجود داشته باشد حرکت‌های عمودی در اتمسفر کاهش می‌یابد چرا که طبقه‌بندی جرم حجمی هوا در اتمسفر وضعیت پایداری را بوجود می‌آورد بطوریکه از نظر دینامیکی تمایل به اختلاط عمودی وجود ندارد. به طور خلاصه شاخص وجود یا عدم وجود وارونگی، وضعیت عمودی درجه حرارت می‌باشد.

این لایه معمولاً خشک و گرم و بدون ابر است و بیشترین مقدار اشعه خورشید را از

^۱ inversion

خود عبور می‌دهد و واکنشهای شیمیایی با مواد آلوده‌کننده‌ای که در این لایه به دام افتاده‌اند صورت می‌گیرد و تولید مقدار بسیار زیادی مه دود می‌کند. در این حالت مواد آلوده ساز در نزدیکی سطح زمین یعنی زیر لایه وارونه که مانند سقفی مانع از حرکت آنها به فضای بالاتر است متراکم می‌شود.

پدیده وارونگی علت زیاد شدن غلظت مواد آلوده و در نتیجه مرگ و میر و ازدیاد درصد بیماری‌ها بوده است. در مواقع وقوع پدیده وارونگی، میزان اکسیژن هوا به علت مصرف تدریجی کاهش می‌یابد و میزان مواد آلوده ساز هوا به علت تولید تدریجی آنها افزایش می‌یابد. لذا اگر مدت وقوع آن با ارتفاع کم و توأم با بالا رفتن میزان رطوبت نسبی هوا به حد اشباع برسد، وقوع پدیده خطرناک ابر مسموم پدیدار می‌گردد. بنابراین هوای مجاور سطح زمین شدیداً آلوده و آلوده‌تر می‌شود. از اینرو در ناحیه‌ای هرچه تعداد موارد وقوع حادثه وارونگی بیشتر و ارتفاع آن نیز کم باشد آلودگی هوا تشدید می‌گردد. انواع وارونگی شناخته شده عبارتند از:

- وارونگی تشعشی: هنگام روز سطح زمین با تشعشع خورشید گرم می‌شود و این حرارت را به صورت هدایتی، تشعشی و جابجایی از سطح زمین به لایه‌های سطحی هوای اتمسفر منتقل می‌کند. ولی در شب زمین بوسیله طول موج بلند حرارت را ساطع می‌کند و به سرعت خنک می‌گردد و بنابراین دمای هوای مجاور سطح زمین کمتر از درجه حرارت هوای فوقانی می‌گردد. چنین حالتی، شدیدترین میزان پایداری را درست پیش از روشنایی روز و زمان هوای صاف و وزش باد ملایم خواهد داشت و به طور کلی بعد از تابش خورشید در صبح و گرم شدن زمین از بین می‌رود (آرنس، ۱۳۹۱).

- وارونگی جابجایی: اگر توده‌ای از هوا به ارتفاعات بالا صعود کند چون فشار آن کم می‌شود منبسط شده و دمای آن کاهش می‌یابد. برعکس اگر حجمی از هوا نزول کند گرم می‌شود، این تغییر دما را با ارتفاع در صورتیکه تبادل گرمایی با محیط خارج انجام ندهد، تغییرات آدیاباتیک می‌نامند. تغییرات آدیاباتیک کاهش دما نسبت به ارتفاع جهت هوای خشک در هر صدمتر یک درجه سانتیگراد و جهت هوای مرطوب نیم درجه سانتیگراد می‌باشد و در شرایط متراکم شدن آدیاباتیک هوا، بین هوای فشار بالا و هوای تحتانی در اثر تشعشعات گرمایی سطح زمین به هنگام شب، لایه‌ای هوا تشکیل می‌

گردد. البته این لایه هوا در فشار بالا به طرف پایین در حرکت می‌باشد. به عبارت دیگر لایه فوقانی خیلی سریعتر از لایه تحتانی گرم می‌شود، اگر این پدیده برای مدت قابل توجهی وجود داشته باشد، لایه‌ای بین دو ناحیه تشکیل می‌گردد، در چنین شرایطی حالت بسیار پایدار نمودار گشته، و موجب می‌شود در این ناحیه مواد آلوده‌کننده به صورت پایدار باقی ماند و پراکنده نشوند (آرنس، ۱۳۹۱).

- وارونگی ترکیبی به دلیل همزمانی دو حالت فوق اتفاق می‌افتد.

هنگام تشکیل وارونگی، اغلب مه در قسمت هوای سرد تشکیل می‌شود که به آن گاهاً مه تشعشی گویند که آلودگی هوا را بدتر می‌نماید. برای مثال، دی اکسید گوگرد در هوای مه آلود به اسید سولفوریک تبدیل شده، بر شدت آلودگی هوا می‌افزاید.

۴-۶- ذرات گرد و غبار و اثر آن در بروز بیماریها

گرد و غبار ذرات ریز جامد با خاستگاه طبیعی و انسانی تعریف می‌شود که در سراسر جو یافت می‌شود و در شرایط مساعد، نقش هستک‌های تراکمی را برای پیدایش ابر و قطره‌های باران باری می‌کند.

بر پایه‌ی پروتکل سازمان هواشناسی جهانی^۱ انواع پدیده‌ی گرد و غبار را در چهار رده آورده‌اند:

۱- گرد و غبار معلق یا شناور^۲: این غبارها در مسافتی بسیار دورتر از ایستگاه داده سنجی جوی شکل می‌گیرند و افق دید تا ۱۰۰۰۰ متر بیشتر نیست.

۲ - گرد و غبار وزشی^۳ (BD): از نزدیک محل مشاهده برخاسته، توان دید بین ۱ تا ۱۰۰۰۰ متر کاهش یافته است.

۳ - توفان گرد و غباری^۴ (DS): بادهای قوی هستند که با خود مقادیر زیادی غبار بلند می‌کنند و توان دید بین ۲۰۰ تا ۱۰۰۰ متر کاهش می‌یابد.

۱ WMO

۲ DIS

۳ Blowing-Dust

۴ Dust-Storm

- ۴ - توفان گرد و غباری شدید^۱ (SDS): بادهای بسیار نیرومند با توان بلند کردن مقادیر زیادی ذرات غبار که توان دید را تا کمتر از ۲۰۰ متر کم می‌کند. همچنین با توجه به مطالعات انجام گرفته، در منابع مختلف گرد و خاک به شکلی دیگر بررسی و تعریف شده است که چند مورد از این تعاریف در زیر آمده است:
- ۱- طوفان خاک: شرایط هوای غیر معمول است که بادهای شدید و هوای غبار آلود در ناحیه‌ی گسترده‌ای مثل سرزمین‌های خشک که ذرات ریز خاک به وفور یافت می‌شود، اتفاق افتد و ممکن است طول این طوفان‌ها مایل‌ها و ارتفاع آن هزاران پا باشد.
 - ۲- طوفان ماسه‌ای: باد شدیدی است که ذرات ماسه را در هوا حمل می‌کند؛ قطر ذرات بین ۰/۰۸ تا ۱ میلی‌متر است و در ارتفاع کمتر از ۳ متری از سطح زمین بوجود می‌آید البته حد بالای آن به ارتفاع ۵/۴ متر از سطح زمین نیز می‌رسد. طوفان‌های ماسه‌ای در نواحی بیابانی که ماسه‌های سست و آزاد وجود دارد، مانند تپه‌های ماسه‌ای که با خاک مخلوط نشده باشد، بوجود می‌آید. در ایالات متحده، زمانی که دید افقی به کمتر از ۸/۵ مایل برسد، طوفان ماسه‌ای گزارش می‌شود.
 - ۳- براساس دیدگاه سازمان هواشناسی جهانی، هرگاه در ایستگاهی سرعت باد از ۱۵ متر بر ثانیه تجاوز نماید و دید افقی به علت گرد و غبار به کمتر از یک کیلومتر برسد، طوفان گرد و خاک گزارش می‌شود.
- کدهای هواشناسی مورد استفاده برای تعیین روزهای گرد و غباری در تحلیل آماری شامل کدهای جدول ۶-۶ است.

۱ Severe-Dust-Storm

جدول ۶-۶- کدهای هواشناسی مورد استفاده در تعیین روزهای همراه با پدیده‌ی گرد و خاک (لشکری، ۱۳۹۰؛ فرج زاده، ۱۳۸۶)

کد دیده بانی	نوع پدیده	توصیف
۰۶	گرد و خاک معلق در هوا	عبارت است از گرد و خاک معلق در هوا که منطقه‌ی وسیعی را پوشانیده و بوسیله‌ی باد در ایستگاه یا نزدیکی ایستگاه بلند نشده است.
۰۷	گرد و خاک معلق در هوا	عبارتست از گرد و خاک معلق در هوا که منطقه‌ی وسیعی را پوشانیده و بوسیله باد در ایستگاه یا نزدیکی ایستگاه بلند شده است.
۳۰	طوفان ماسه یا گرد و خاک سبک تا متوسط	طوفان ماسه یا گرد و خاک سبک تا متوسط طی ساعات گذشته تضعیف شده است.
۳۱		طوفان ماسه یا گرد و خاک سبک تا متوسط طی ساعات گذشته تغییری نکرده است.
۳۲		طوفان ماسه یا گرد و خاک سبک تا متوسط طی ساعات گذشته تشدید شده است.
۳۳	طوفان ماسه یا گرد و خاک شدید	طوفان ماسه یا گرد و خاک شدید طی ساعات گذشته تضعیف شده است.
۳۴		طوفان ماسه یا گرد و خاک شدید، طی ساعات گذشته تغییری نکرده است.
۳۵		طوفان ماسه یا گرد و خاک شدید طی ساعات گذشته تشدید شده است.

با توجه به افزایش فراوانی طوفان‌های گرد و غباری در سال‌های اخیر و تأثیر ذرات حاصل از گرد و غبار در بهداشت انسانی، توجه قابل ملاحظه‌ای به این موضوع در سطح جهان صورت گرفته است. موضوعی که تا به امروز، تحقیقات نسبتاً کمی در مورد اثرات پدیده‌ی گرد و غبار روی سلامت قلبی و عروقی و تنفسی انسان انجام گرفته است. مطالعات پزشکی نشان داد که مشکلات بینایی و بیماری‌های تنفسی مثل آسم، و بیماری‌های عفونی از مهمترین عوارض طوفان‌های گردوغبار به شمار می‌رود (حسین زاده، ۱۳۷۶). مهمترین عوارض طوفان‌هایی گرد و غبار، استرس‌های تنفسی است که مردم، حیوانات و حتی گیاهان را در معرض خطر قرار داده و می‌توانند سبب بروز بیماری‌های مرگباری در آنها شوند.

معمولاً ذرات منتقله توسط هوا دارای اندازه‌ی با محدوده ۵۰۰-۰/۰۰۱ میکرومتر هستند که بخش عمده‌ی آن را مواد ذره‌ای در دامنه ۱۰-۱۰۰ میکرومتر تشکیل می‌دهند. تقریباً ۴۰ درصد ذراتی که دارای اندازه بین ۲-۱ میکرون هستند، در برونش‌ها و کیسه‌های هوایی باقی می‌مانند. ذراتی که اندازه‌ای آن‌ها بین ۰/۲۵ تا ۱ میکرون باشد، در سیستم تنفسی کمتر باقی می‌مانند. ذراتی که اندازه آن‌ها کمتر از ۰/۲۵ میکرون است به دلیل حرکت براونی در دستگاه تنفسی بیشتر باقی می‌مانند. از طرفی هر فرد با متوسط ۱۰ ساعت فعالیت و با ۱۷ تنفس در هر دقیقه، متوسط ۰/۰۳۶۸ گرم گرد و غبار در هر فوت مکعب هوای تنفسی را وارد ریه‌های خود می‌نماید (گریفن^۱، ۲۰۰۷).

غلظت بالای ذرات در طوفان‌های گرد و غباری باعث سینوزیت، برونشیت، آسم و آلرژی و صدمه به عملکرد دفاعی ماکروفاژها که منجر به افزایش عفونت‌های بیمارستانی می‌شود، همچنین تنفس غلظت بالای کلسیت (کربنات کلسیم) موجود در ذرات گرد و غبار منجر به عطسه و سرفه نیز می‌گردد. در معرض قرار گرفتن طولانی مدت کلسیت و ورود آن به بدن از طریق بلعیدن باعث آلکالوزیس^۲ می‌گردد؛ یکی دیگر از اجزاء ذرات گرد و غبار، کوارتز (دی اکسید سیلیس) می‌باشد که تنفس این ترکیب در ذرات گرد و غبار به مدت طولانی، باعث بیماری سیلیکوزیس می‌گردد، همچنین تنفس آن باعث صدمه به کلیه و کبد نیز می‌گردد. از جمله ترکیبات دیگر موجود در ذرات گرد و غبار کلسیم، آهن، آلومینیم، منیزیم و غیره می‌باشند.

تحقیقات علمی انجام گرفته طی دو دهه‌ی اخیر، نشان داده است که ذرات آلاینده‌های اصلی عامل مخاطرات بهداشت عمومی و سلامتی می‌باشد. سازمان جهانی بهداشت، برآورد نموده است که سالیانه ۵۰۰۰۰۰ نفر بر اثر مواجهه با ذرات معلق هوا برود موجود در هوای آزاد، دچار مرگ زودرس می‌شوند.

سیستم دفاعی بدن دارای مکانیسم خاصی برای پاک کردن ریه‌ها از ذرات معلق هوا است که تحت دو عنوان سیستم ته نشینی^۳ و سیستم پاک سازی^۴ مطرح می‌گردد

۱ Griffin

۲ alkalosis

۳ deposition

۴ clearness

(شریعت پناهی، ۱۳۷۳). در سیستم ته نشینی ذرات معلق هوای استنشاق شده بر روی سطح سلول قسمت‌های فوقانی دستگاه تنفسی قرار می‌گیرند و با هوای بازدم خارج نمی‌شوند. سیستم پاک‌سازی فرآیند فعالی است که به محض ته نشینی ذرات استنشاقی با مکانیسم فیزیکی آنها را خارج می‌سازد. این عمل توسط دستگاه تنفسی فوقانی شامل گلو و بینی، درخت‌نای - نایژه‌های و کیسه‌های هوایی ریوی صورت می‌گیرد.

۵-۶- آلودگی هوا و آسم

آسم یا تنگی نفس (نفس‌تنگی) بیماری مزمن التهابی راه‌های هوایی است (اکبرزاده پاشا، ۱۳۸۰). ویژگی آن التهاب متغیر این راه‌ها و افزایش پاسخدهی (واکنش) آنها در مواجهه با طیف گسترده‌ای از محرک‌ها می‌باشد. افراد مبتلا به این بیماری دچار حملات یا دوره‌های شدیدی می‌شوند که ناشی از واکنش حساسیتی و انسداد مجاری تنفسی است. این حملات زمانی بروز می‌کنند که مجاری هوایی در ریه‌ها در اثر عوامل خاص محیط زیستی دچار بیش‌فعالی شده و سپس ملتهب و مسدود می‌شوند. علائم مداوم این بیماری ممکن است شامل تنگی نفس، احساس فشار روی سینه، خلط و سرفه باشد.

عوامل مولد بیماری آسم عوامل تحریک‌کننده برونزاد یا درونزاد هستند که می‌توانند علائم را تشدید کنند و باعث حملات بیماری شوند. عوامل و موجبات بسیاری وجود دارند که می‌توانند علائم بیماری را تشدید کنند و معمولاً از فردی به فرد دیگر متفاوت هستند. از این رو می‌توان با شناسایی و جلوگیری از تماس با این عوامل تحریک‌کننده، از بروز علائم شدید و آزار دهنده بیماری پیشگیری کرد.

عوامل محرک بروز حمله‌های آسم شامل عفونتهای تنفسی فوقانی (مثل سرماخوردگی)، آلرژن‌ها (ذرات گرد و غبار، ذرات ناشی از حیوانات خانگی، کپک و قارچ)، مواد تحریک‌کننده (سیگار، آلودگی‌های هوا)، داروها، مواد نگهدارنده غذایی و عوامل غیر اختصاصی (احساسات و هیجانها، هوای سرد، ورزش، بیماری ریفلاکس) می‌باشد.

بهترین راه جلوگیری از بروز حملات خودداری از تماس با مواد و یا عوامل تحریک‌کننده است. از موارد مهم دیگر می‌توان به عدم زندگی در شهرهایی که دارای میزان آلودگی بالا در هوا می‌باشند نام برد.

۶-۶- آلودگی هوا و برونشیت^۱

برونشیت یا نایژه‌آماس به التهاب نایژه‌ها در شش گفته می‌شود. این بیماری نما و تظاهراتی متفاوت دارد. هنگامی که نایژه‌ها ملتهب می‌شوند معمولاً انسداد نسبی راه تنفسی، سرفه و ترشح تظاهر می‌کند که به انواع ریز تقسیم می‌شود:

• برونشیت حاد

برونشیت حاد شروعی ناگهانی دارد و برای مدت کوتاهی باقی می‌ماند. معمولاً عواملی مانند ویروسها، باکتریها، قارچها، مواد شیمیایی (مانند استنشاق آمونیاک) و سایر علل می‌توانند باعث برونشیت حاد شوند. بسیاری اوقات برونشیت تنها نیست بلکه با التهاب سایر بخش‌های برونشیت مانند عفونت ریوی (پنومونی)، التهاب نایژک‌ها (برونشیولیت) و دیگر موارد همراه است از این رو علائم و درمانی مشابه پنومونی دارد.

• برونشیت مزمن

برونشیت مزمن که اغلب ناشی از استعمال سیگار، آلودگی هوا و علل شغلی است همراه با از دست رفتن قابلیت ارتجاعی حبابچه‌های هوایی شش (آمفیزم) جزو بیماری‌های مزمن انسدادی ریه (COPD) طبقه‌بندی می‌شود. تنگی نفس از نشانه‌های دوگانه‌ای است که می‌تواند منشأ قلبی داشته باشد یا نداشته باشد. در بیشتر موارد تنگی نفس افراد به دلیل مشکلات ریوی بروز پیدا می‌کند اما در درصدی از موارد بیماری قلبی زمینه ساز تنگی تنفس می‌شود. تنگی نفس کوششی، ارتوپنه یا تگی نفس در حات دراز کشیده، تنگی نفس حمله‌ای شبانه و تنگی نفس بازدمی از انواع تنگی نفس به شمار می‌روند.

در کل آلودگی باعث ایجاد بیماری نشده بلکه اثرهای آن را تشدید می‌کند. در مورد بیماری برونشیت نیز به همین گونه است و می‌توان گفت آلودگی هوا به تنهایی به عنوان عامل اولیه تسریع‌کننده برونشیت شناخته نشده بلکه عامل تشدید آن می‌باشد (شریعت پناهی، ۱۳۷۳).

^۱ bronchitis

۶-۷- آلودگی هوا و بیماری سل

سل به زبان فارسی دری «توبر کلوز» یک بیماری واگیردار است. باسیل این بیماری میکوباکتریوم توبرکلوزیس یا باسیل کخ نام دارد زیرا که در سال ۱۸۸۲ (میلادی) پروفیسور رابرت کخ دانشمند آلمانی آن را کشف کرد. نوعی از این بیماری که به سل گاوی موسوم است، میان انسان و چهارپایان مشترک است.

این بیماری در کشورهای جهان سوم از معضلات بهداشتی است. مرض سل یا توبرکلوز (به اختصار تی‌بی) یکی از بیماری‌های مهلک در جهان است که عامل آن مایکوباکتریوم‌ها یا به طور دقیقتر میکوباکتریوم‌های سلی است. در بیماری سل معمولاً ششها مورد حمله قرار می‌گیرند، این نوع سل را تی‌بی ریوی نیز گویند ولی از سایر اعضای درگیر در سل می‌توان سیستم عصبی مرکزی، غدد لنفاوی و گردش خون، دستگاه تناسلی و ادراری، دستگاه گوارش و معده، استخوان‌ها، مفاصل و پوست را نام برد. از انواع نشانه‌های سل می‌توان به سرفه مزمن همراه با خلط سینه آغشته به خون، تب، تعریق شبانه‌گاهی و کاهش وزن اشاره کرد. سل را می‌توان با رادیوگرافی قفسه سینه، تست پوستی توبرکولین، بررسی میکروسکوپی خلط و کشت میکروبی خلط و مایعات بدن در آزمایشگاه تشخیص داد.

اصلی‌ترین راه ابتلا استنشاق ترشحات یا غبار آلوده به باسیل سل می‌باشد که معمولاً ناشی از تماس با بیمار سلی درمان نشده می‌باشد. ولی سل گاوی می‌تواند از طریق مصرف لبنیات آلوده و غیر پاستوریزه نیز انسان را آلوده نماید. بیماری سل بوسیله قطره‌های ریز موجود در هوا از فردی به فرد دیگر منتقل می‌شود و اغلب افرادی را که در ارتباط نزدیک با فرد بیمار باشند را درگیر می‌کند. یک سرفه می‌تواند حدود ۳/۰۰۰ ریزقطره عفونی تولید کند. این ریزقطره‌ها به سرعت خشک می‌شوند و در هوا معلق می‌مانند و در صورت استنشاق وارد ریه افراد می‌شوند.

این باکتری می‌تواند تمامی اعضای بدن را گرفتار کند اما بیشتر ریه‌ها را گرفتار می‌کند. باکتری سل پس از ورود به ریه‌ها در آنجا تکثیر پیدا می‌کند و معمولاً پس از تحریک سیستم ایمنی بر آن در همان محل به صورت نهفته باقی می‌ماند و در صورت ایجاد شرایط مساعد ممکن است سل ریوی بروز کند. گاهی باکتری پس از تکثیر در

ریه‌ها از طریق خون به سایر اعضای بدن منتقل می‌شود و ایجاد سل در آن عضو می‌نماید. ندرتاً باکتری بلافاصله پس از ورود به ریه‌ها، شروع به فعالیت و تکثیر می‌کند و موجب بیماری فعال در ریه‌ها می‌گردد که این نوع در کودکان و بیمارانی که اختلال سیستم ایمنی دارند، شایع‌تر است.

آلودگی هوا از جمله عوامل تشدید این بیماری می‌تواند محسوب گردد.

۸-۶- آلودگی هوا و بیماری‌های حساسیتی یا آلرژیک

بیماری آلرژی یا حساسیت یکی از بیماری‌های سیستم ایمنی است که شیوع آن در سرتاسر جهان در حال افزایش است. هرچند که این بیماری؛ بیماری خطرناکی نیست ولی به دلیل ایجاد مشکلات برای افراد و همچنین صرف هزینه زیاد برای درمان نیازمند توجه خاص است. آلرژی اغلب به دلیل واکنش حساسیتی سیستم تنفسی بدن به ذراتی که از راه هوا استنشاق می‌شود پدید می‌آیند. از جمله ذراتی که منجر به بروز حملات آسمی و آلرژیک می‌شود می‌توان به گرد و غبار، دوده، گرده گلها، مو و پر حیوانات، ویروس‌ها و باکتری‌ها و همچنین گازهای سمی، بو و دود سیگار و بوهای آزاردهنده اشاره کرد. اگر چه درمان‌های مختلفی از قرص و شربت گرفته تا اسپری برای تسکین این بیماری وجود دارد اما مسلم است تا وقتی ماده حساسیت‌زا در محیط وجود دارد، بدن به آن واکنش نشان می‌دهد.

آلرژی‌ها دارای انواع مختلفی هستند که از جمله آنها می‌توان آلرژی تنفسی، آلرژی پوستی و آلرژی گوارشی را نام برد که آلرژی تنفسی بیشتر توسط عوامل آب و هوایی تحت تاثیر قرار می‌گیرد.

به ذرات آلرژی‌زا آلرژن می‌گویند. گرده گل‌ها که در فصل بهار در هوا منتشر می‌شوند، در دستگاه تنفس و نقاط تحتانی‌تر ایجاد التهاب می‌کنند. این التهاب، تنگی نفس، احساس ناراحتی و درد سینه، سرفه و خس خس سینه به همراه دارد. این گرده‌ها با ایجاد التهاب در راه هوایی جا خوش می‌کنند و کم‌کم ماندگاری همان چیزی است که آسم می‌نامند. دلیل ۴۰ درصد از آسم‌ها، آلرژی است. عوامل اصلی تحریک این آلرژی نیز غذا، گردوخاک و گرده افشانی گیاهان، به علاوه گزیدن حشرات و اثرات به جا مانده از آنها و فضولات باقی مانده از سوسک‌ها در حمام است.

وضعیت آب و هوایی در غلظت گرده گیاهان موثر می‌باشد. هوای گرم و خشک همراه با باد، سبب گسترش دانه گرده‌ها می‌شود. این نوع آب‌وهوا حساسیت بینی را افزایش می‌دهد. برعکس باران سبب شسته شدن دانه گرده‌ها شده، حساسیت بینی را کاهش می‌دهد. زمان حداکثر میزان گرده افشانی در مورد هر گیاه و در هر منطقه‌ای از جهان متفاوت است. مثلاً به طرف عرضهای بالاتر فصل گرده افشانی به علت شرایط دمایی دیرتر آغاز می‌شود. یا گرده افشانی درختان زودتر از سایر گیاهان و از حدود دی تا اردیبهشت ماه هر سال و بسته به اینکه در چه منطقه‌ای واقع شده‌اند شروع می‌گردد. تهیه نقشه‌های روزانه از وضعیت آلرژن‌های مختلف شامل گرده‌های درختان، گلها، علفزارها و چمن زارها به منظور ارائه هشدارهای لازم به عموم از جمله اطلاعاتی است که سازمان هواشناسی امریکا ارائه می‌کند (1 URL). بر اساس اطلاعات ارائه شده در این نقشه تراکم گرده‌های درختان را به عنوان یک شاخص بروز یا تشدید بیماری آلرژی تنفسی پهنه‌بندی و در اختیار عموم قرار می‌دهد.

۹-۶- آلودگی هوا و مرگ‌ومیر

اثرات آلودگی هوا بر مرگ‌ومیر انسان از دیر باز مورد توجه بوده است. بطو مسلم مطالعه اثر مستقیم آلودگی هوا به استثنای آلودگی هوای داخل محیط‌های مسکونی به دلیل استفاده نادرست از وسایل گرمایی غیرممکن است. اثر زیست محیطی آلودگی هوا از طریق سه مورد مرگ‌ومیر افراد بالغ ناشی از سرطان ریه به علت قرار گرفتن بلندمدت در شرایط آلودگی هوا، مرگ‌ومیر تنفسی کودکان ناشی از قرار گرفتن کوتاه مدت و مرگ‌ومیر همه حالت‌ها با قرارگیری در شرایط آلودگی هوا برای کل جمعیت قابل مطالعه است (استرو^۱، ۲۰۰۴). اکثر کشورهای جهان اقدامات موثری را برای کاهش آلودگی هوا در شهرهای بزرگ و صنعتی خود انجام داده‌اند و به همین جهت میزان آلودگی در شهرهایی که پیشتر جز شهرهای آلوده هوا بودند؛ به علت استفاده از حجم انبوهی از وسایل نقلیه موتوری، امروزه تحت کنترل قرار گرفته‌اند و به همین جهت مطالعات نشان می‌دهد ارتباط بین آلودگی هوای ناشی از وسیله نقلیه با میزان مرگ‌ومیر کاهش یافته

ولی مرگ و میر ناشی از آلودگی هوای در نتیجه تراکم ذرات معلق بویژه ۲/۵ میکرون وجود دارد. برای مثال اسچوارت^۱ و همکاران (۱۹۹۶) در مطالعه شش شهر هاروارد به این نتیجه رسیده‌اند که به ازاء افزایش هر ۱۰ میکروگرم در مترمکعب از ذرات معلق ۰/۸ درصد افزایش مرگ‌ومیر روزانه اتفاق افتاده است. همچنین در بررسی اسچوارت (۲۰۰۰) برای ۱۰ شهر امریکا نتیجه نسبتاً مشابهی با افزایش ۰/۷ درصد در میزان مرگ میر روزانه همراه بوده است. استرو (۱۹۹۹) ارتباط بین مرگ‌ومیر روزانه و ذرات معلق در دره کواچالا، بیابانی بادپناهی در شرق لوس آنجلس را بررسی و ارتباط مستقیم بین آنها را تبیین نموده است. در ایران نیز مطالعات محدودی بر روی تاثیر آلودگی هوا و مرگ و میر انجام شده است که از جمله بیگدلی (۱۳۸۵) و محمدی (۱۳۸۱) ارتباط بین پارامترهای اقلیمی و آلودگی را بر سخته قلبی مطالعه کرده‌اند. در مطالعه فرج زاده و دارند (۲۰۰۹ و ۱۳۸۷) ارتباط بین دمای هوا و مرگ و میر روزانه در شهر تهران اثبات گردیده است. برطبق مطالعات ایشان در آب و هوای سرد میزان مرگ‌ومیر روزانه از افزایش معنی داری برخوردار می‌باشد. همچنین در مطالعه قلی زاده و همکاران (۱۳۸۸) ارتباط معنی داری بین آلودگی هوا و مرگ و میر روزانه در شهر تهران تبیین گردیده است. مطالعات آنها نشان می‌دهد که در مناطق مرکزی شهر تهران که میزان آلودگی هوا بالاست میزان مرگ و میر نیز افزایش معنی داری را پیدا کرده است.

بطور معمول برای تبیین ارتباط آلودگی هوای فضاهای باز با مرگ‌ومیر انسانی از روش‌های آماری استفاده می‌شود. در همین زمینه استفاده از روشهای رگرسیون چند متغیره (فرج زاده، ۱۳۸۶) دارای برتری است چراکه با توسل به آن می‌توان تاثیر عناصر مختلف آب و هوایی را در مرگ و میر تبیین نمود.

۱ Schwartz

فصل هفتم

آب و هوا و بیماری‌های اعصاب و روان

۱-۷- مقدمه

اگرچه نمی‌توان تمام خصوصیات روان شناختی مردم را به منطقه جغرافیایی و آب‌وهوا نسبت داد اما نمی‌توان منکر تاثیر شگرف آب‌وهوا بر رفتار مردم شد. تاثیرات غیرقابل انکار آب‌وهوا در رفتار آدمی سبب شده شاخه جدیدی به دانش روان‌شناسی تحت عنوان روان‌شناسی محیطی ایجاد گردد. مفاهیم مربوط به محیط زندگی، معماری، آب و هوا، گیاهان، حیوانات و تاثیر آنها بر رفتار انسان از جمله مباحثی است که محققان این رشته نوظهور به آن علاقه‌مند هستند. اهمیت این رشته به خاطر مشکلات آلودگی هوا و تغییرات رخ داده در آب‌وهوا در سالهای اخیر افزایش یافته است. تاثیرات شرایط آب و هوایی بر رفتار و خصوصیات انسانها سبب ساز مدیریت فضاهای جغرافیایی برای اهداف گردشگری، کار و فعالیت با این رویکرد شده است.

فصل حاضر به تبیین اثر شرایط آب و هوایی در بروز و کاهش بیماری اعصاب و روان پرداخته است.

۲-۷- تاثیر پارامترهای آب و هوایی بر اعصاب و روان آدمی

یکی از جنبه‌های بسیار مهم تاثیر آب‌وهوا اثر آن بر رفتار و خصوصیات شخصیتی و روانی افراد است. به طور مثال روان‌شناسان دریافته‌اند آب و هوای سرد مردم را «فعال» و «سخت‌کوش» می‌کند. در توجیه این یافته آنها احتمال می‌دهند که انجماد، باعث ایجاد حس ناامنی شود؛ چراکه به صورت تجربی ساکنین یک منطقه سردسیر باید به طور مداوم کار کنند تا بدنشان را گرم نگه دارند. آنها باید برای زندگی خود برنامه مطمئنی داشته باشند تا در زمستان بتوانند به قدر کفایت آذوقه، سوخت و پوشاک

ذخیره کنند. این برنامه‌ریزی منسجم سبب می‌شود آنها فعال‌تر از ساکنین مناطق گرمسیر شوند. محیط نامساعد و دشوار زندگی، مردم را جسور می‌کند. مردم این مناطق آدم‌هایی عمل‌گرا بار می‌آیند و رویکرد آنان به محیط، رقابت‌جویانه یا جسورانه است. در نقطه مقابل، مردمی که در آب و هوای گرم زندگی می‌کنند، معمولاً آدم‌هایی غیرفعال و کم‌توجه هستند. ویژگی این نوع خلق و خو، تنبلی و سستی است. کارکردن در مکان‌های بسیار گرم، به خاطر عرق کردن و زود خسته شدن، ناخوشایند است. البته این نگرش را نمی‌توان به تمام مناطق گرمسیر تعمیم داد چراکه گرمای طاقت فرسا نوعی زندگی دشوار را برای فرد ایجاد کرده و آنها را رقابت‌جو و جسور می‌کند. در صورتی که آگه گرما با رطوبت همراه شود، در این صورت گرایش به تسلیم شدن، دست کشیدن از فعالیت و پذیرفتن شرایط را تقویت می‌کند. تجربه نیز ثابت کرده که ساکنین مناطق گرم و مرطوب خصوصاً نواحی استوایی تا حد زیادی انعطاف‌پذیر هستند. آب و هوای معتدل مردم را با خلق و خوی «خالص» و «معتدل» بار می‌آورد. ویژگی این نوع خلق و خو، آگاهی از خود و رابطه با محیط است. زندگی این افراد در هماهنگی با محیط است و بینشی که نسبت به نقش محیط در بهبود زندگی دارند، باعث احساس نیاز به حفظ محیط طبیعی می‌گردد. این افراد اغلب مردمانی آرام و متوازن هستند. در کل تاثیر هر یک از عناصر آب و هوایی در خصوصیات روانی افراد به صورت زیر می‌باشد.

۱-۲-۷- تابش آفتاب

بررسی‌های انجام‌شده توسط محققان در سطح جوامع مختلف نشان داده است که افزایش مدت زمان و شدت تابش نور آفتاب نقش بسیار مهمی در افزایش رضایتمندی افراد نسبت به محیط اطرافشان دارد. این در حالی است که اغلب افراد در روزهای ابری و بارانی احساس افسردگی و ناراحتی می‌کنند. بدین معنی اغلب در روزهای آفتابی احساس شادمانی به انسان دست می‌دهد. روزهای آفتابی از محرک‌هایی با تاثیر مثبت به شمار می‌آیند و کاهش تابش نور آفتاب سبب ایجاد اختلالات عاطفی و احساسی خواهد شد. مطالعات نشان می‌دهد که هیپوتالاموس توسط نور طبیعی که از شبکیه چشم عبور می‌کند، تحریک‌شده و اگر میزان نور ورودی به چشم کاهش پیدا کند، سرعت انجام اعمال حیاتی بدن نیز کاهش پیدا خواهد کرد.

۲-۲-۲- فشار هوا

فشار هوا بطور دائم در حال نوسان است. محققان اوکراینی ثابت کرده‌اند که نوسانات جوی فشار هوا در فرکانس‌های پایین منجر به ایجاد اختلال در فعالیت‌های ذهنی خواهد شد که در نتیجه سبب کاهش تمرکز و همچنین کاهش عملکرد حافظه کوتاه‌مدت انسان می‌شود.

۳-۲-۲- دما و رطوبت

به طور کلی بدن برای ایجاد گرمای مورد نیاز هنگام کاهش شدید و ناگهانی دمای هوا و هنگام مواجه شدن با درجه حرارت‌های بالا در روزهای گرم و تابستانی با موانع و مشکلات بسیار زیادی مواجه می‌شود. به همین دلیل اغلب در چنین شرایطی میزان مرگ‌ومیر در میان سالمندان به میزان قابل توجهی افزایش می‌یابد.

در شرایطی که دمای بیش از ۳۸ درجه سانتیگراد برای مدت زمانی بیشتر از یک هفته ادامه داشته باشد، میزان مرگ و میر افراد نیز تا ۱۰ درصد افزایش خواهد یافت و یا در روزهایی که دمای هوا نسبت به شرایط پیش‌بینی شده برای یک دوره زمانی از سال افزایش پیدا می‌کند، میزان تحریک‌پذیری افراد نیز افزایش خواهد یافت که در نتیجه سبب رفتارها و واکنش‌های غیرعادی و غیرمنطقی از سوی افراد می‌شود.

در بسیاری از شهرها در چنین شرایطی میزان خشونت در میان افراد در مقایسه با شرایط عادی افزایش پیدا خواهد کرد. بر اساس بررسی‌های انجام شده روزهای گرم و مرطوب، بیشترین تاثیر را بر اخلاق و رفتار انسان‌ها دارند؛ چراکه سبب بی‌خوابی، کاهش فعالیت‌های روزمره، ضعف هوشیاری، ایجاد اختلال در واکنش نسبت به محیط اطراف، تحریک‌پذیری و رخوت می‌شوند.

این در حالی است که در روزهای خنک‌تر که رطوبت هوا نیز کمتر باشد هوشیاری و فعالیت‌های روزانه افراد تشدید شده و افراد نسبت به دیگران خلق و خو و رفتار بهتری خواهند داشت. از علائم ناشی از چنین اختلالاتی می‌توان به احساس خستگی در طول روز، پرخوری و رفتارهای پرخاشگرانه اشاره کرد.

به گفته محققان، سفر به مناطق گرم در سرمای زمستان یا گذراندن ساعات بیشتری از روز در هوای آزاد با شروع فصل بهار می‌تواند نقش بسیار مهمی در افزایش سلامت

ذهنی و بهبود خلق و خوی انسان داشته باشد، این در حالیست که گرمای هوا در فصل تابستان سطح تحمل افراد را نسبتاً کاهش خواهد داد. بنابراین باید پذیرفت که تاثیر مثبت آب و هوا بر رفتار در فصل بهار در مقایسه با فصول دیگر مشهودتر خواهد بود.

۴-۲-۷- باد

اغلب افراد نسبت به وزش باد احساس ناخوشایندی دارند. وزش دائمی باد یا وزش بادهای پر سروصدا، سبب افزایش خستگی و تحریک پذیری افراد می شود. اغلب از بادهای موسمی به عنوان بادهای ناخوشایند یاد می شود؛ چراکه وزش این نوع بادهای معمولاً سبب ایجاد اضطراب، فشارهای روانی، افسردگی و بی خوابی شبانه می شود. وقتی بادهای موسمی می وزند، دمای هوا در مدت زمانی کمتر از ۲ ساعت، ۱۵ درجه سانتیگراد کاهش می یابد.

وزش چنین بادهایی در مناطق کوهستانی سبب سقوط بهمن می شود. مطالعات انجام شده ارتباط میان وزش بادهای موسمی و افزایش تصادفات رانندگی و همچنین ارتکاب جرم و حتی اقدام به خودکشی در میان افراد را مورد تایید قرار داده است و به همین علت در اقدامات قانونی اغلب چنین عواملی نیز مدنظر قرار می گیرد.

اگرچه هنوز علت اصلی تاثیر وزش باد بر چنین رویدادهایی شناخته نشده است، اما بسیاری از محققان بر این باورند که بار الکتریکی هوا می تواند نقش مهمی داشته باشد. وقتی افراد در معرض هوای دارای بار منفی قرار می گیرند، احساس رضایت و خشنودی می کنند و این در حالی است که بادهای گرم مانند بادهای موسمی دارای بار الکتریکی مثبت هستند. امروزه ساختمان های مسکونی و اداری به گونه ای ساخته می شوند که در برابر هوا نفوذناپذیر باشند. از طرفی سیستم های گرمایشی و سرمایشی یون های منفی را از محیط خارج می کنند و فضای مناسبی را برای جریان یافتن یون های مثبت در محیط اطراف ما بوجود می آورند که سبب بی حوصلگی انسان می شود.

۳-۷- اضطراب و فشار روانی^۱ و آب و هوا

اضطراب یک احساس منتشر، ناخوشایند و مبهم هراس و دلواپسی با منشاء ناشناخته

^۱ stress

است که به فرد دست می‌دهد و همراه با عدم اطمینان، درماندگی و برانگیختگی فیزیولوژی می‌باشد. وقوع مجدد موقعیت‌هایی که قبلاً استرس زا بوده‌اند یا طی آنها به فرد آسیب رسیده است باعث اضطراب در افراد می‌شود. همه انسان‌ها در زندگی خود دچار اضطراب می‌شوند، ولی اضطراب مزمن و شدید غیرعادی و مشکل‌ساز بوده است. تحقیقات و بررسی‌ها نشان می‌دهند که اضطراب در خانم‌ها، طبقات کم‌درآمد و افراد میان‌سال و سال‌خورده بیشتر دیده می‌شود.

در روان‌شناسی، اضطراب مرحله‌ی پیشرفته‌تر استرس مزمن می‌باشد و هنگامی به صورت یک مشکل بهداشت روانی درمی‌آید که برای فرد یا اطرافیانش رنج و ناراحتی بوجود آورده و مانع رسیدن او به اهدافش شود. یا در انجام کارهای روزانه و عادی او اختلال ایجاد کند. در واقع فشار روانی در روان‌شناسی به معنی نیرو و فشار است یعنی هر محرکی که در بدن باعث ایجاد واکنش شود، استرس زا نامیده می‌شود. به عبارتی دیگر، هر عاملی که موجب تنش روح و جسم و از دست رفتن تعادل فرد شود، عامل فشار روانی است.

به طور کلی علل اضطراب به سه عامل زیر برمی‌گردد:

• عوامل زیست‌شناختی و جسمانی

در افراد مضطرب، میزان بعضی از هورمون‌های موجود در خون غیرعادی است. بنابراین هر آنچه که باعث اختلال در سیستم هورمونی شود، برای بدن خطر محسوب می‌شود. بارداری، کم‌کاری یا پرکاری تیروئید، پایین بودن قند خون و بی‌نظمی ضربان‌های قلب از این عوامل هستند.

• عوامل محیطی و اجتماعی

عوامل اجتماعی و ارتباطی بسیاری باعث به‌وجود آمدن اضطراب در افراد می‌شود، مانند مشکلات خانوادگی، احساس جدایی و طردشدگی، ... از عوامل محیطی می‌توان تغییرات ناگهانی و غیرمنتظره، همچون زلزله و مخاطرات آب و هوایی، بیماری، مرگ یکی از نزدیکان و... نام برد.

• عوامل ژنتیکی و ارثی

یکی از مهم‌ترین عوامل اضطراب ژنتیک است و احتمال اضطراب در فرزندان افراد مضطرب بسیار بالا است. البته الگو قرار دادن رفتار پدر و مادر و یادگیری و تکرار کارهای آنان نقش مهمی در اضطراب فرزندان دارد.

بر اساس تقسیم‌بندی فوق بروز اضطراب در نتیجه شرایط نامساعد آب و هوایی مانند رخداد بارش‌های شدید، تورنادو و هاریکن‌ها که در مواردی با از دست دادن خانه و کاشانه و بستگان همراه است امری طبیعی محسوب می‌شود. این موضوع که برای کاهش اضطراب در زمان رخداد بحرانهای آب و هوایی اتخاذ تصمیم‌های مقتضی ضرورت دارد.

۴-۷- افسردگی و آب و هوا

همه در طول زندگی در دوره‌های کوتاه و بلند احساس داشتن غم و اندوه را خصوصاً در هنگام از دست دادن همسر و یا نزدیکان، هنگام کار و یا از دست دادن آن تجربه کرده‌اند و همه قادر به مقابله با این حوادث هستند. اما زمانی که این اندوه، بیش از اندازه و پایدار و عمیق باشد ممکن است منجر به بیماری افسردگی گردد.

امروزه شناخت فعل و انفعالات بیوشیمیایی مغز یا تغییرات شیمیایی در مسیرهای عصبی در ایجاد آثار بیماری افسردگی مورد توجه قرار گرفته و نشان داده است که این تغییرات شیمیایی خود را بصورت علائمی همچون تغییر خلق، کاهش اشتها، تحریک پذیری، خستگی مفرط و بی‌علاقگی نمایان می‌سازد. البته دانشمندان علم ژنتیک یک ژن خاصی را مسئول این بیماری معرفی نمی‌کنند بلکه ترکیبی از ژنهای مختلف، شخص را مستعد به بیماری مذکور می‌نماید.

در واقع زمینه ژنتیکی و همچنین مجموعه‌ای از رویدادهای پر از استرس و آسیب زای زندگی، همچون از دست دادن نزدیکان، همسر و یا ویژگیهای شخصیتی مانند بدبین بودن و تمایل به تنهایی می‌تواند فرد را به سمت ابتلاء به بیماری افسردگی هدایت نماید.

در هر لحظه از زمان حداقل ۱۵ تا ۲۰ درصد افراد بزرگسال جامعه ممکن است عوارض و نشانه‌های افسردگی شدید را از خود نشان بدهند و میلیونها نفر در هر لحظه

در جهان تحت درمان افسردگی قرار گیرند. خوشبختانه، امروزه به دلیل تحقیقات گسترده علمی و جدید درمان این بیماری بسیار راحت‌تر شده است. تشخیص زود هنگام افسردگی و داروهای جدیدتر، مثل داروهایی که مستقیماً تغییرات شیمیایی مغز را مورد هدف قرار می‌دهد می‌توانند عوارض و یا دوره‌های سخت بیماری را تحت کنترل درآورند. بیماری افسردگی دارای انواع مختلفی است که سه گروه اصلی آن عبارتند از:

۱. افسردگی شدید (عمده)^۱

۲. افسردگی پایدار ولی خفیف^۲

۳. اختلال دو قطبی

البته بیماران ممکن است انواع متفاوت از علائم و نشانه‌ها را داشته باشند که با همپوشانی گروه‌های مختلف همراه باشد.

در کل رخداد بحرانهای آب و هوایی سبب ساز ایجاد فشارهای روانی مختلف برای جامعه می‌باشد که در شرایط عدم توجه کافی به حل مشکل روانی پیش آمده، افراد درگیر دچار افسردگی خواهند شد که به مراتب اثرات زیانبار روانی بیشتری را به دنبال خواهد داشت. در عین حال باید به این نکته توجه نمود که انتقال افراد دچار افسردگی به مناطق با شرایط آب و هوایی مطلوب باعث خواهد گردید که بتدریج شرایط آرامش روانی به افراد برگردد و به همین جهت است که امروزه در آب و هواشناسی گردشگری یکی از مباحث مهم، مکان یابی مناطقی است که احساس آسایش بیشتری به افراد ارائه نماید و با تقویت روحیه افراد آسیب دیده از انواع بحران‌های آب‌وهوایی آنها را به جامعه برگرداند.

۵-۷- آب‌وهوا و خودکشی

خودکشی از جمله چالش‌های مهم در بخش سلامت روانی جامعه است. مطابق تعریفی که سازمان بهداشت جهانی ارائه نموده است خودکشی اقدامی آگاهانه و ارادی تعریف می‌شود که در طی آن فرد با انجام اقداماتی مرگبار به دست خویش زندگی را پایان می‌بخشد (WHO, 1993). مطالعات نشان می‌دهد که رخداد خودکشی در نتیجه

^۱ major depression

^۲ dysthymia

تشدید حالت‌های افسردگی در افراد بوده و افرادی که مبادرت به این عمل می‌کنند پیشتر دارای علائم خودکشی بوده‌اند.

بر اساس آمار ارائه شده توسط سازمان بهداشت جهانی نرخ مرگ و میر در کشور های مختلف از تفاوت فاحشی برخوردار است. برای مثال کشورهای دارای بیشترین خودکشی مردان به ترتیب روسیه، یوگسلاوی و گینه به ترتیب با ۵۳/۹، ۴۰ و ۳۹ نفر در هر صد هزار نفر هستند و برای نرخ خودکشی زنان جمهوری کره، سریلانکا و چین با ۲۲۱/۱، ۱۶/۸ و ۱۴/۸ نفر در هر صد هزار نفر می‌باشند (4 URL). همچنین برای کشور ایران متأسفانه به صورت محرمانه بوده ولی مرجع مذکور بر اساس آمار سال ۱۹۹۱ میلادی نرخ خودکشی را به ترتیب ۰/۳ و ۰/۱ به ازاء هر صد هزار نفر برای مردان و زنان ارائه کرده است. در عین حال شیرزاد و قره داغی (۱۳۸۶) برای سال ۱۳۸۰ این مقدار را ۵/۷ و ۳/۱ به ترتیب برای مردان و زنان مطرح می‌کنند.

عوامل متعددی در وقوع خودکشی دخالت دارد که بر اساس اطلاعات سازمان بهداشت جهانی اختلالات روانپزشکی، مسایل اجتماعی و مشکلات جسمانی از جمله وجود تومور بدخیم از مهمترین آنها محسوب می‌شود (WHO, 1993).

تحقیقات اخیر مشخص نموده که رخداد خودکشی با شرایط آب و هوایی نیز در ارتباط است (خوشحال و همکاران، ۱۳۸۵؛ Lee et al., 2006؛ Tsai and Cho, 2011؛ Tsai, 2010؛ Reija et al., 2009). بررسی‌ها حکایت از فصلی بودن وقوع خودکشی در جوامع مختلف دارد. نتایج این مطالعات بیانگر این است که خطرات خودکشی در هوای خشک قاره‌ای، یا در بهار هنگام افزایش فشار جوی افزایش می‌یابند. به عنوان مثال، تعداد کسانی که سالانه در فرانسه خودکشی می‌کنند، بیش از ۱۵۰ هزار نفر هستند. که از این تعداد ۲۱ هزار نفر جان خود را از دست می‌دهند. عوامل متعددی در وقوع خودکشی دخالت دارد که نحوه زندگی مردم، محیط خانواده، مجرد بودن، از دست دادن همسر از جمله آنها محسوب می‌شود. صرف نظر از این موارد، موقعیت جغرافیایی و شرایط آب و هوایی در میزان خودکشی اثر قابل ملاحظه‌ای دارد. بطور مثال آمار خودکشی حاکی از آن است که تعداد خودکشی در مناطق شمال باختری فرانسه دو برابر تعداد خودکشی در مناطق جنوبی این کشور است.

به طور کلی کشورهای دانمارک و یونان به ترتیب دارای بیشترین (۴۹ نفر در هر صدهزار) و کمترین (۶ نفر در هر صدهزار) میزان خودکشی منجر به مرگ هستند. محققان بریتانیایی اعلام کردند که آفتاب بهاری از عوامل افزایش میزان خودکشی در این فصل است. همچنین مطالعات نشان می‌دهد که تعداد کسانی که در ماه مه جان خود را می‌گیرند از هر ماه دیگری در طول سال بیشتر است که می‌تواند به آبوهوا مربوط باشد. به اعتقاد محققان، آفتاب که به مقابله با افسردگی کمک می‌کند، همچنین ممکن است انرژی لازم را در اختیار افرادی که فکر خودکشی در سر دارند قرار دهد تا افکار خود را عملی سازد. تحقیقات نشان می‌دهد که در انگلستان ارتباط مستقیمی میان میزان نور خورشید و میزان خودکشی وجود دارد. همچنین مطالعات در کشورهای اسکانداویژی و کانادا نشان داده است که میزان یک نوع ماده شیمیایی موسوم به "سروتونین" در مغز که احساس شادی به همراه می‌آورد، در افرادی که خودکشی می‌کنند بسیار کم است (خوشحال و همکاران، ۱۳۸۵). سایر مطالعات نیز نشان داده است که فرد هرچه بیشتر در معرض آفتاب قرار گیرد، میزان تولید سروتونین مغز او افزایش می‌یابد.

به نظر دورکهمیم (۱۳۸۵) درجه حرارت‌های بالا و درجه حرارت‌های پایین هر دو عاملی هستند که می‌توانند فراوانی خودکشی را افزایش دهند. به عبارت دیگر رخداد عدم تعادل در هر موردی نظیر تغییرات ناگهانی و شدید که در محیط طبیعی پیش می‌آید اندام انسان را آشفته می‌سازد و نقش عادی و کارکردهای بدن را بهم می‌زند و از این رو انواع هذیان اتفاق افتاده که در جریان آن فکر خودکشی نیز می‌تواند بروز کند.

۶-۷- آبوهوا درمانی (کلیماتوتراپی)

با توجه به تاثیر بسیار زیاد آبوهوا در بروز و یا کاهش اثر بیماری‌ها، رویکردهای جدید در دنیا به این موضوع اشاره دارند برای درمان برخی از بیماری‌ها چه از نوع جسمی یا روحی می‌باید بیمار در محیط‌های خاصی که اثر عنصر آب و هوایی کمتر است زندگی کنند. نمونه بسیار مشخص آن زندگی افراد دارای بیماری‌های تنفسی در مناطق عاری از آلودگی هوا است. بر همین اساس برخی از مراکز درمانی و بیمارستانی در مراکز تاسیس می‌گردد که اثر عنصر تاثیرگذار در بروز بیماری در حداقل ممکن قرار دارد. برای

بیماران روحی نیز پیشنهاد زندگی در مناطق خاصی که از محیط آرامش برخوردار است داده می‌شود. برای مثال در جنوب شرق آسیا هتل‌های خاصی در دل جنگل‌های سرسبز با محیط زندگی کاملاً سنتی و آب و هوای مطلوب احداث شده است که همه ساله پذیرای گردشگران خاصی است که در جستجوی یک محیط آرام و بدور از محیط‌های شلوغ و پرسروصدای شهری هستند. بطور مسلم گذران زندگی در این محیط‌ها در کاهش تالما‌ت روحی و ایجاد حس زندگی در افراد بسیار موثر است و می‌تواند برای افرادی که دارای مشکلات عدیده روحی هستند بسیار کارآمد باشد.

منابع

۱. آسیموف ایزاک، ۱۳۶۶، تن آدمی، ترجمه محمود بهزاد، شرکت انتشارات علمی و فرهنگی.
۲. آرنس سی دونالد، ۱۳۹۱، هواشناسی نوین، ترجمه محمدرضا بابایی، انتشارات آبیژ.
۳. اسمیت کیت، ۱۳۸۴، مبانی آب و هواشناسی کاربردی، ترجمه علی محمد خورشید دوست، انتشارات یاوریان
۴. اکبرزاده پاشا حجت ا...، ۱۳۸۰، بیماریهای داخلی، مرکز نشر پاشا.
۵. امیربیگی حسن، احمدی آسور اکبر، ۱۳۸۶، بهداشت هوا و روشهای مبارزه با آلاینده‌ها، انتشارات اندیشه رفیع.
۶. بیگدلی آتوسا، ۱۳۸۰، تاثیر اقلیم و آلودگی هوای تهران بر بیماری سکنه قلبی (دوره ۵ ساله ۱۹۹۴-۱۹۹۰)، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، ۶۲، ۱۴۰-۱۲۶.
۷. پرکینز هنری، ۱۳۷۷، آلودگی هوا، ترجمه منصور غیاث الدین، انتشارات دانشگاه تهران.
۸. حسین زاده، سید رضا (۱۳۷۶)، بادهای ۱۲۰ روزه سیستان، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، شماره ۴۶، ۱۲۵-۱۰۳.
۹. خالدی شهریار، ۱۳۷۴، آب و هواشناسی کاربردی، انتشارات قومس.
۱۰. خوشحال دستجردی جواد، آرمان سرور، زاهد غزال، ۱۳۸۵، بررسی ارتباط مولفه‌های دما و ساعات آفتاب و طول روز به میزان خودکشی‌های داروئی در شهر اصفهان، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، شماره ۸۴، ۳-۲۸.
۱۱. دورکهم امیل، ۱۳۸۹، خودکشی، ترجمه دکتر نادر سالارزاده امیری، چاپ دوم، انتشارات دانشگاه علامه طباطبائی.
۱۲. رئیس پور، کوهزاد، ۱۳۸۷، تحلیل آماری و همدیدی پدیده‌ی گرد و غبار در استان خوزستان، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه سیستان و بلوچستان.
۱۳. شریعت پناهی محمد، ۱۳۷۳، مبانی بهداشت محیط، انتشارات دانشگاه تهران.
۱۴. شیرزاد جلال، قره داغی جابر، ۱۳۸۶، بررسی روش‌ها و علل خودکشی‌های منجر به فوت ارجاع شده به سازمان پزشکی قانونی کشور در شش ماهه اول ۱۳۸۳، مجله علمی پزشکی قانونی، دوره ۱۳، شماره ۳، ۱۶۳-۱۷۰.

۱۵. طوسی پرویز، احمدی فائزه، شهیدی محمد، ملک زاد فرهاد، مانی قلم شورا، نصیری سهیلا، ساداتیان سیداصغر، ۱۳۷۸، پوست، انتشارات اشارت.
۱۶. عبدی محمدرضا، علیزاده احمدرضا، ۱۳۸۸، مقدمه‌ای بر تابش فرا بنفش و تاثیر آن بر زیست کره، انتشارات دانشگاه اصفهان.
۱۷. فرج زاده منوچهر، محمد دارند ۱۳۸۷، تحلیل تاثیر دمای هوا بر مرگ و میر شهر تهران، حکیم، جلد ۱۱، شماره ۳، ۲۷-۳۴.
۱۸. فرج زاده منوچهر، ۱۳۸۶، تکنیک‌های اقلیم‌شناسی، انتشارات سمت.
۱۹. قلی زاده محمدحسین، فرج زاده منوچهر، دارند محمد، ۱۳۸۸، ارتباط آلودگی هوا با مرگ‌ومیر جمعیت شهر تهران، حکیم، ۱۲، شماره ۲، ۶۵-۷۱.
۲۰. کریمی سارا، خادم منیره، جعفری مرضیه، ۱۳۸۸، مخاطرات شغلی پرتوهای خورشیدی، انتشارات فن‌آوران.
۲۱. کوپر دانیل، کراینیک آندریو، لوبنر سام، رینو هیلاری، میسک اسکات، ۱۳۸۷، دستنامه درمان طبی واشنگتن، ترجمه زهرا طاهری، علی نیک فرجام، هدیه سلطانی، محمدمهدی حمیدی فرد، پونه گلمایی، محمد گل سرخ تبار، اکبر شفیع، انتشارات تیمورزاده.
۲۲. ماهیار آذر، اصلان آبادی ناصر، اصلانی جعفر، افشار رضا، امام مهدی، بیداری علی، رجایی علیرضا، علویان سید موید، عین الهی بهزاد، لسان پزشکی محبوب، نصیری طوسی محسن، ساداتیان سیداصغر، ۱۳۸۴، اورژانس‌های طب داخلی، موسسه فرهنگی انتشاراتی نوردانش.
۲۳. محمدی، حسینمراد، ۱۳۸۵، "ارتباط عناصر اقلیمی و آلاینده‌های هوای تهران با مرگ و میرهای ناشی از بیماریهای قلبی (دوره مطالعاتی ۱۹۹۹-۲۰۰۳)". مجله پژوهش‌های جغرافیایی، شماره ۵۸، ۴۷-۶۶.
۲۴. لشکری حسن، ۱۳۹۰، اصول و مبانی تهیه و تفسیر نقشه‌ها و نمودارهای اقلیمی، انتشارات دانشگاه شهید بهشتی.
۲۵. هوشور، زردشت، ۱۳۶۵، مقدمه‌ای بر جغرافیای پزشکی ایران، جهاد دانشگاهی
26. Al-Hurban AE, Al-Ostad AN, 2010, Textural characteristics of dust fallout and potential effect on public health in Kuwait City and suburbs, Environmental geology, 60 (1) , 169-181.
27. Buechley, R. W. , J. V. Bruggen, and L. E. . Truppi. 1972". Heat island death island?", Environmental Research, 5, 85-92.
28. Centers for Disease Control and Prevention (CDC) , "Heat-related

mortality—Chicago, July 1995", *Morbidity and Mortality Weekly Report* 44, 577-579, 1995.

29. Curriero FC, Heiner KS, Samet JM, Zeger SL, Strug L, Patz JA. T. 1997". Temperature and mortality in 11 cities of the Eastern United States." *American Journal of Epidemiology*, 155 (1) , 80-87.

30. Farajzadeh Manuchehr, Darand Mohammad, 2009, Analyzing the influence of air temperature on the cardiovascular, respiratory and stroke mortality in Tehran, *Iranian Journal of Environmental Health Science & Engineering*, Vol. 6, No. 4, pp. 261-270.

31. Fierro Maria A. , O'Rourke Mary Kay, Burgess Jeffery L. , 2001, Adverse health effects of exposure to ambient carbon monoxide, the university of Arizona Press.

32. Godish Thad, 2004, air quality, LEWIS publishers.

33. Great Soviet Encyclopedia, 1979, Publisher: Collier Macmillan.

34. Godish Thad, 2004, Air quality; 4th edition, LEWIS Publishers.

35. Griffin DW, Christina A K, 2004, Dust Storms and Their Impact on Ocean and Human Health: Dust in Earths Atmosphere, *EcoHealth Journal*, 1 (3) , 284-295.

36. Griffin Roger, 2007, Principles of air quality Manahgment, Taylor & Francis Publication.

37. Gurjar Bhola R. , Molina Luisa T. , Ojha Chandra S. P. (Eds) , 2010, Air pollution; health and environmental imapcts, VRC press.

38. Hester R. E. , Harison R. M. (Eds) , 1998, air quality and health, the royal society of chemistry publisher.

39. Juan Carlos Alberdi and et al. 1998". Daily mortality in Madrid community 1986-1992: Relationship with meteorological variables." *European Journal of Epidemiology*, 14, 571-578.

40. Kalkstein LS, Smoyer KE. 1993". The impact of climate change on human health: some international implications ." *Experiential*, 49. 969–979.

41. Kunst AE, Looman CWN, Mackenbach JP. 1993". Outdoor air temperature and mortality in the Netherlands: a time-series analysis."

- American Journal of Epidemiology, 137 (3) ,331 –341.
42. Landsberg, H. E. ,1981. The Urban Climate, Academic Press, NewYork.
 43. Lee Hsin-chien, Lin Heng-ching Tsai Shang-Ying, Li Chung-Yi, Chen Chu-Chieh, Huang Chung-Chien, 2006, Suicide rates and the association-based study, Journal of Affective Disorders, 92, 221-226.
 44. Martens WJM. 1998".Climate change, thermal stress and mortality changes ."Social Science Medical ,46 (3) ,331 –344
 45. McMichaels AJ, Haines A, Sloof R, Kovats S, editors. 1996. Climate change and human health: an assessment prepared by a task group on behalf of the World Health Organization, the World Meteorological Organization and the United Nations
 46. Ostro Bart D. , 1999" Air Pollution and Daily Mortality in the Coachella Valley, California: A Study of PM10 Dominated by Coarse Particles ." Environmental Research Section) A (, 81, 231-238.
 47. Ostro Bart D. ,2004, outdoor air pollution, world health organization (WHO) publisher.
 48. Runhela Reija, Hiltunen Laura, Venalainen Ari, Pirinen Pentti, Paronen, 2009, Climate impact on suicide rates in Finland from 1971 to 2003, international journal of Biometerology, 53, 167-175.
 49. Schwartz J, (2000) , Assessing confounding effect modification, and thresholds in the association between ambient particles and daily death, Environmental Health Perspectives, 108, 563-568.
 50. Scoreby Jackson, R. E. , 1861, Medical climatology, Ulan Press.
 51. Schwartz J, Dockery DW, Neas LM (1996) , Is daily mortality associated with specifically with fine particles?, Journal of air and waste management association, 46, 927-939.
 52. Tsai Jui-Feng, Cho WenChun, 2011, the secular trend of suicide rate and the socio-economic, media and climatic favtors in Taiwan, 1976-2009: A population-based study, Journal of Affective Disorders, 129, 270-274.
 53. Tsai Jui-Feng, 2010, Socioeconomic factors outweigh climate in the regional difference of suicide death rate in Taiwan, Psychiatry research, 179, 212-216.

54. Wen-Harn P, Lung-An L, Ming-Jan T. 1995" .Temperature extremes and mortality from coronary heart disease and cerebral infarction in elderly Chinese ."Lancet,345. 353–355.

55. WHO, 1993, Guidelins for the primary prevention of mental, neurological and psychosocial disordersy 4. Suicide,WHO/MNH/MND/93. 24

URL 1: <http://www.Weather.com>

URL 2: <http://www.epa.gov/sunwise/uvicalc.html>

URL 3: http://www.tceq.state.tx.us/cgi-bin/compliance/monops/aqi_rpt.pl

URL 4: http://www.who.int/mental_health/prevention/suicide_rates/en/