



سازمان پدافند غیرعامل کشور
قرارگاه پدافند پرتوی
معاونت مردم یاری

آلودگی و پرتوگیری

مقدمه

قبل از یک حادثه پرتوی ما باید با اصطلاحات این حوزه آشنا باشیم تا در زمان وقوع حادثه از آمادگی لازم برای پاسخ به حادثه برخوردار باشیم، لذا اولین موضوع بحث مربوط به آلودگی پرتوی است. وقتی در مورد آلودگی صحبت می‌کنیم منظور ما آن است که یک منبع تابش بدون حفاظ (ابر رادیواکتیو) در منطقه وجود دارد. به عنوان مثال در حادثه چرنوبیل مواد پرتوزا از قلب راکتور به جو منتقل شد و آلودگی پرتوی در منطقه منتشر شد. زمانی مواد پرتوزا خطرناک نیستند که آنها در کنترل مهندسين و متخصصين این امر باشند. به عنوان مثال در اتاقک‌های رادیولوژی در بیمارستان‌ها نیز از مواد پرتوزا استفاده می‌شود، آیا آنها برای بیماران خطرناک هستند؟ جواب این است که خیر، چون متخصصین مربوطه با علم، از مواد و دستگاه‌های پزشکی برای درمان بیمار استفاده می‌کنند. آیا راکتور قدرت خطرناک است؟ خیر تا زمانی که راکتور تحت کنترل متخصصین باشد هیچ خطری برای مردم وجود ندارد. تمامی حوادث پرتوی رخ داده در جهان تا به امروز به دو صورت فرآیندی و خطای انسانی بوده است. به خاطر وجود خطرات مواد پرتوزا یک سازمان بین‌المللی به اسم سازمان بین‌المللی انرژی اتمی در سازمان ملل ایجاد شد. بنابراین آلودگی پرتوی به تمامی مواد پرتوزا گفته می‌شود که به صورت کنترل نشده در معرض زندگی عموم قرار می‌گیرد.

دومین موضوع مربوط به پرتوگیری است. زمانی شما در معرض تابش یک چشمه پرتوزا قرار بگیرید، شما در حال پرتوگیری هستید. ما هر روز در حال پرتوگیری هستیم، از زمانی که خورشید طلوع میکند، ما در معرض تابش امواج یا پرتوهای کیهانی قرار می‌گیریم. مقدار زیاد پرتوگیری باعث خطرات آسیب به سلامتی می‌شود. به عنوان مثال خدای نکرده برای درمان سرطان به پزشک مراجعه می‌کنید، اگر پزشک مربوطه با پرتودرمانی قصد درمان شما را داشت و براساس پارامترهای تخصصی به این نتیجه رسید که برای درمان شما باید ۳۰ دقیقه در معرض تابش باشید و اشتباهاً ۱ ساعت یا ۲ ساعت در معرض تابش بودید، این کار باعث میشود نه تنها درمان اتفاق نیوفتد بلکه بدن شما پرتوگیری بیش از حد انجام دهد و احتمال دارد بقیه اورگان‌های داخلی بدن نیز بافت مقاوم خود را از دست بدهند و آنها نیز سرطانی شوند. لذا پرتوگیری بدون هدف و بی جهت اشتباه است و تا آنجا که امکان دارد انسان باید از مواد پرتوزا دوری کند. این نکته را هم باید متذکر شد که بدن انسان به پرتوگیری از مواد پرتوزا عادت دارد و غریبه نیست، پرتوگیری زمانی خطرناک می‌شود که از حد یک آستانه سالانه تجاوز کند و به بدن فرد آسیب برسد.

آلودگی:

آلودگی به دو دسته داخلی و خارج تقسیم بندی می‌شود. آلودگی داخلی زمانی اتفاق می‌افتد که مواد پرتوزا با بلع و یا تنفس وارد بدن شود. در این صورت با گذشت زمان مواد پرتوزا شروع به آسیب رسانی به ارگان‌های داخلی بدن می‌کنند. آلودگی خارجی بیشترین احتمال رخداد را در شرایط اضطراری پرتوی دارد. مواد پرتوزا به دلیل

سنگینی که نسبت به هوا دارند بر روی زمین نشست می‌کنند. حال اگر مردم در منطقه آلوده به مواد پرتوزا باشند این مواد پرتوزا بر روی بدن آنها می‌نشینند. این مواد با تمام حواس پنجگانه انسان قابل شناسایی نیستند. لذا در شرایط اضطرار پرتوی از ماسک و با اعلام مسئولین مصرف قرص ید توصیه می‌شود. آلودگی خارجی و آلودگی داخلی هر دو نشان دهنده وجود مواد پرتوزا بر روی بدن یا در داخل بدن هستند. این نکته نیز باید گفته شود که افرادی که در منطقه آلوده هستند لزوماً همگی به مواد پرتوزا آلوده نشده‌اند. تیم‌های عملیاتی پاسخ اولیه به شرایط اضطراری پرتوی مسئولیت رصد و پایش این آلودگی‌های پرتوی را بر عهده دارند. اگر این تیم‌ها با استفاده از دستگاه‌های مخصوص خود به این نتیجه رسیدند که شما آلوده نیستید و نیاز به رفع آلودگی ندارید باید اعتماد کنید و به سمت ایستگاه‌های رفع آلودگی حرکت نکنید. تمامی افرادی که به سمت ایستگاه رفع آلودگی حرکت میکنند همگی به مواد پرتوزا آلوده هستند و چون بدن شما آلوده به مواد پرتوزا نیست، شما با این کار احتمال دارد خود را در معرض آلودگی پرتوی قرار دهید و اینکار باعث به خطر انداختن سلامت خودتان و اطرافیانتان خواهد شد.

پرتوگیری

پرتوگیری با آلودگی تفاوت دارد. در پرتوگیری فرد ممکن است در معرض تابش قرار گرفته باشد بدون اینکه آلوده شود. در واقع پرتو ساطع شده از منبع پرتو، با بدن برخورد کرده و به سلول‌ها آسیب می‌رساند بدون اینکه فرد با مواد پرتوزا یا منبع تماس داشته باشد. در این حالت اثرات پرتو بر بدن گذاشته شده و این فرد مخاطره‌ای برای دیگران ندارد. یعنی بدن این فرد پرتو دریافت کرده است اما آسیبی ندیده و برای دیگران نیز خطری ندارد. همه افراد جامعه به طور معمول در معرض تابش پرتوهای یونساز قرار دارند. به طور کلی منابع پرتوگیری به دو دسته منابع طبیعی و منابع مصنوعی تقسیم می‌شوند. مهم‌ترین منابع مصنوعی، پرتوهایی است که در نتیجه استفاده وسیع مواد پرتوزا و دستگاه‌های پرتوساز در مراکز پزشکی (اعم از تشخیصی و درمانی)، تحقیقاتی و صنایع استفاده می‌شود. البته انفجارات هسته‌ای و حوادث پرتوی رخ داده در گذشته نیز سهمی هر چند کوچک در پرتوگیری مردم جهان از منابع مصنوعی داشته است. اگر چه انسان‌ها اغلب بر این باورند که پرتوگیری از منابع زیان‌بار و خطرناک است اما منابع طبیعی پرتوزا سهم بیشتری در پرتوگیری بشر و موجودات زنده دارند و پرهیز از این نوع پرتوگیری تقریباً غیر ممکن است.

منشأ پرتوهای طبیعی یکی تابش‌های کیهانی است که از فضا تابیده می‌شود و هر چه ارتفاع از سطح دریا بیشتر شود این پرتوگیری افزایش می‌یابد. به عنوان مثال در مسافرت‌های هوایی و در ارتفاع ۱۰ کیلومتری از سطح دریا، افراد در هر ساعت ۵ میکروسیورت ($5\mu Sv$) دز تابشی ناشی از تابش کیهانی دریافت می‌کنند.



سازمان حفاظت از محیط زیست
وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی
مرکز ملی حفاظت از پرتو

آلودگی و پرتوگیری

منشأ دیگر پرتوهای طبیعی عناصر پرتوزا هستند که به طور عادی در خاک، هوا، آ، غذا و حتی بدن انسان وجود دارند. اُرانیوم و توریم موجود در محیط که از زمان پیدایش زمین وجود دارند، گاز رادون ناشی از استفاده سوخت‌های فسیلی، مصالح ساختمانی و کودهای فسفاته، و پتاسیم پرتوزای موجود در داخل بدن و محیط اطراف از اصلی‌ترین منابع پرتوگیری طبیعی می‌باشند. در بعضی از کشورها مناطقی با پرتوژیایی طبیعی بالا ناشی از وجود غلظت زیاد مواد پرتوزای طبیعی در محیط (و یا به دلیل ارتفاع زیاد و افزایش پرتوهای کیهانی) وجود دارد.

به طور کلی مردم کره زمین سالانه مقداری پرتوگیری طبیعی دریافت می‌کنند که میانگین آن حدود $2/4$ میلی سیورت برآورد می‌شود که $1/1 \text{ mSv}$ آن مربوط به پرتوهای کیهانی و مواد پرتوزای موجود در پوسته زمین و $1/3 \text{ mSv}$ آن ناشی از گاز رادون می‌باشد. که البته این مقدار بسته به ارتفاع محل زندگی و میزان مواد پرتوزا در محیط متفاوت است. همانگونه که ذکر شد، متوسط پرتوگیری طبیعی ناشی از تمامی موارد اشاره شده، حدود $2/4$ میلی سیورت می‌باشد. برای توضیح بیشتر و درک بهتر این عدد می‌توان گفت که در هر نوبتی که انسان جهت تصویربرداری رادیولوژی تحت تابش قرار می‌گیرد، حدود $0/01$ میلی سیورت دز دریافت می‌نماید، به عبارتی متوسط پرتوگیری سالانه انسان به طور طبیعی برابر با پرتوگیری 240 مرتبه تصویربرداری از قفسه سینه است.

