

پرتوهای یون ساز  
پرتوهای غیر یون ساز

پرتو یونیزان

پرتوهای یونیزان با عبور از محیط، تولید ذرات باردار منفی و مثبت می کنند. منابع مولد پرتوهای یونیزان می تواند مانند پرتو X، حاصل از انرژی هسته ای و زباله های ساخت بشر باشد، یا می تواند مانند پرتوهای کیهانی حاصل از خورشید یا مواد رادیواکتیو پوسسته زمین که بصورت ذره (تشعشع ذره ای) یا انرژی خالص بدون جرم و بار الکتریکی (پرتوهای الکترومغناطیسی) تابش می شوند زمینه طبیعی داشته باشند.

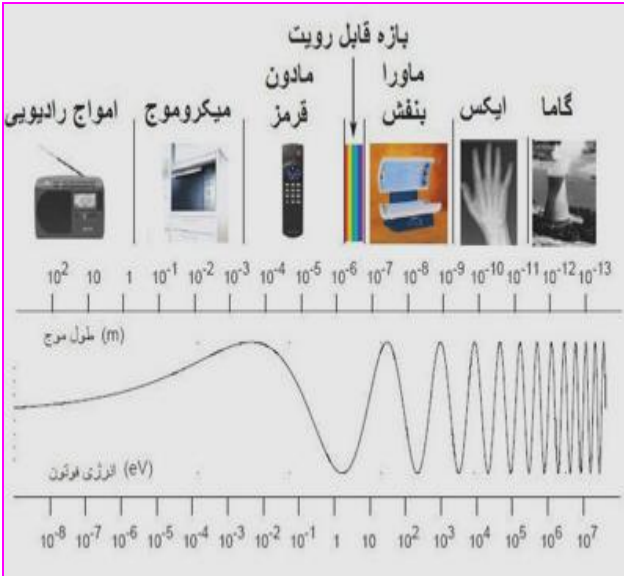
**(۱) ذرات آلفا:** این ذرات که با حرف یونانی  $\alpha$  نشان داده می شود به راحتی دیگر پرتوها از ماده عبور نمی کند. ذره آلفا دارای جرم اتمی ۴ و دو بار الکتریکی مثبت است که در واقع یک اتم هلیوم دو بار یونیزه شده است. ذرات آلفا بوسیله عناصر رادیواکتیو سنگین منتشر می شود. ذرات آلفا قدرت یونسازی زیادی داشته ولی قدرت نفوذ آن در بافت ها بسیار کم است و به آسانی بوسیله ضخامتی از چند صفحه کاغذ، یک لایه رطوبت و یا لایه شاخی پوست متوقف می شوند. این ذرات تنها وقتی خطرناک هستند که درون بدن قرار گیرند. بطور معمول دستگاههای پایش فردی نسبت به پرتوهای آلفا حساس نیستند.

**(۲) ذرات بتا:** ذرات بتا با حرف یونانی  $\beta$  نشان داده می شوند و قدرت نفوذ بیشتری نسبت به ذرات  $\alpha$  دارند و برای متوقف کردن آنها به چند میلی متر آلومینیوم نیاز است. ذرات بتا الکترونیایی با بار مثبت و منفی می باشند که نگاترون (الکترون منفی) و پوزیترون (الکترون مثبت) نامیده می شوند.

**(۳) پرتو X و گاما:** پرتوهای X و  $\gamma$  مانند نور مرئی امواج رادیویی و میکروویو، امواج الکترومغناطیسی می باشند و بخشی از طیف الکترومغناطیسی را تشکیل می دهند. با این وجود در میان موارد ذکر شده فقط پرتوهای X و  $\gamma$  هم پرتو یونیزان و هم امواج الکترومغناطیسی محسوب می شوند. پرتوهای X و  $\gamma$  از بیشترین فرکانس در بین همه امواج الکترومغناطیسی برخوردارند و بنابراین دارای کوتاهترین طول موج هستند از این رو بیشترین مقدار انرژی را حمل می کنند.

پرتوهای X، با شتاب الکترونها در ولتاژ بالا و برخورد به یک هدف فلزی، ترجیحا با عدد اتمی بالا تولید می شوند. قدرت نفوذ آن از پرتو گاما کمتر می باشد

پرتوهای گاما از فعل و انفعالات درون هسته اتم و پرتوهای X از فعل و انفعالات خارج هسته اتم منشا می گیرند



منابع

1\_radiobiology for radiologist; Eric J Hall

2\_ The physic of radiologh

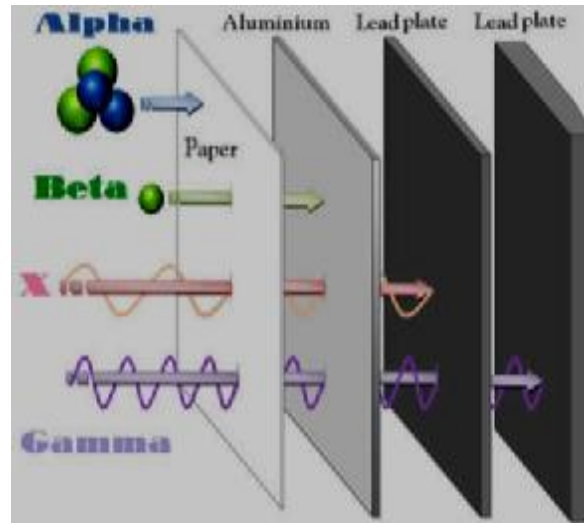
تویه کننده :

ندرا شیرفانلو

کارشناس بهداشت حرفه ای

بیمارستان قلب شهید رجائی

سال ۱۳۹۲



استانداردهای حفاظت پرتوی بیان می دارد که هیچگاه نمی توان تابش تشعشعی را به صفر رساند ولیکن استانداردها به منظور جلوگیری از تابش غیر ضروری و پایین آوردن حدود دز دریافتی افراد وضع شده اند.

### ۱- اثرات شیمیائی تشعشع

اثرات شیمیائی اشعه ایکس ناشی از قدرت یونیزاسیون اتم ها و شکستن اتصالات شیمیائی مولکول هاست. چون ساختمانهای بسیاری از مواد شیمیائی بدن معلوم نیست، لذا آگاهی از نتایج جذب اشعه ایکس در مواد شیمیائی بدن نیز محدود می باشد. ولی قسمت عمده بدن انسان از آب ( $H_2O$ ) تشکیل شده است و اثر اشعه ایکس بر آب تولید اکسیژن، هیدروژن، رادیکال های هیدروکسیل آزاد می باشد. ترکیب مجدد این مواد ممکن است منجر به تشکیل هیدروژن پراکساید ( $H_2O_2$ ) و یا اجزاء مختلف آب تجزیه شده ممکن است با مواد شیمیائی دیگر ترکیب و مواد جدیدی ایجاد شود. مواد شیمیائی جدید برای بدن ممکن است بیگانه و یا مضر باشد که هیدروژن پراکساید نمونه ای از این مثال است. وقتی که ترکیبات پیچیده شیمیائی بدن تحت تابش اشعه قرار می گیرند، رادیکال های متعدد و مواد شیمیائی جدید ناشناخته محصول آن خواهد بود

### ۲- اثرات اشعه بر سلول ها و بافت ها

کلیه سلول هائی که در معرض تابش اشعه قرار می گیرند آسیب نمی بینند ولی در بعضی از آنها کروموزوم ها شکسته و واکوئل هائی در هسته یا سیتوپلاسم ایجاد می شود. آسیب های حاصل ممکن است در نتیجه اثرات مستقیم یا غیر مستقیم اشعه باشد.

**الف - اثر مستقیم:** اثر مستقیم وقتی است که فوتون اشعه X روی ساختمان سلول مستقیماً تأثیر نماید. مانند شکسته

شدن قسمتی از زنجیره شیمیائی تشکیل دهنده کروموزومها. **ب - اثر غیر مستقیم:** شکسته شدن قسمتی از زنجیره شیمیائی تشکیل دهنده کروموزوم ها ممکن است در اثر رادیکال های حاصل از تأثیر اشعه بر آب سلولی یا سایر مواد شیمیائی دیگر به وقوع بپیوندد. این یک اثر غیر مستقیم است که در اثر رادیکال های آزاد تولید شده، ایجاد می گردد.

### ۳- اثرات تجمعی اشعه

اثرات تجمعی مقادیر مکرر جذب اشعه ایکس بسیار مهم است. هنگامی که بافتها تحت تابش قرار می گیرند، مقدار واکنش به مقدار زیادی بستگی به مقدار اشعه دارد. برحسب واکنش بافتی ترمیم بافتهای آسیب دیده به درجات مختلف صورت می گیرد ولی ترمیم کامل در آنها صورت نخواهد گرفت و بافتها به حالت اصلی اولیه خود بر نمی گردند، چون مقداری از آسیب های ترمیم ناپذیر حاصل شده است؛ این آسیب های ترمیم ناپذیر همان اثرات تجمعی اشعه می باشد که با افزوده شدن به آسیبهای مشابه دیگر در نهایت عوارض قابل ملاحظه ای را ایجاد می نمایند

### ۴- اثرات ژنتیک

اشعه ایکس می تواند موتاسیون هائی در بسیاری از انواع سلول ها از جمله سلول های تناسلی ارگان های تناسلی بوجود آورد. موتاسیون سلول های ژرمینال که حاصل کد ژنتیکی یا اطلاعات ارثی برای ساختن انسانهای جدید است از اهمیت خاصی برخوردار می باشد.

در آسیب های سوماتیکی موجودات زنده، وقتی که آن موجود مبتلا بمیرد، از اجتماع حذف می گردد. ولی آسیب وارده بر سلول های ژرمینال مردان و یا زنان می تواند به نسل های آینده سرایت و منتقل گردد

### مشکلات ناشی از پرتوهای یون ساز:

۱- کاتاراکت

۲- اثرات روی سلولهای جنسی

۳- اثر روی بیضه ها و تخمدانها

۴- اثرات روی جنین

۵- اثرات روی دستگاه تناسلی

### برای حفاظت افراد در برابر پرتوگیری موارد زیر

### باید به کار گرفته شود:

- ۱- به حداقل رساندن زمان پرتوگیری (عامل زمان)
- ۲- به حداکثر رساندن فاصله از منبع پرتو (عامل فاصله)
- ۳- ایجاد حفاظ لازم در مقابل منبع پرتو (عامل حفاظ)
- ۴- دادن آموزش های لازم به افرادی که به نوعی با پرتوهای یون ساز در تماس اند در زمینه اثرات و خطرات تماس با پرتوها و بهداشت و حفاظت در برابر پرتوها
- ۵- استفاده از لباس ها و پوشش های حفاظتی مناسب بگونه ای که فرد هرگز بدون وسیله حفاظتی با منبع پرتوزا روبه رو نشود.
- ۶- مانیتورینگ پرتوها: روش های کنترل پرتودهی با در نظر گرفتن شرایط کاری تنظیم می شود اما اغلب بهتر است از دریافتی کارکنان در طول یک دوره کنترل شود این روش ها می توانند به عنوان یک کنترل روتین در دراز مدت صورت گیرد که شامل:
  - الف- مانیتورینگ منظم مقادیر پرتوها
  - ب- استفاده از مانیتوهای فردی به وسیله دزیتر جیبی مثل فیلم بچ
  - ۷- برای دقت کامل در امر پیشگیری از خطرات پرتوهای یونیزان و توجه به اینکه فرد شاغل در مواجهه با اینگونه مواد قرار گرفته یا خیر باید آزمایشات مکرر خون انجام شود. مشاهده کم خونی راهنمای خوبی برای شاغلین است که باید هر شش ماه تکرار شود.