

☑ به یاد داشته باشید

- ☑ همیشه از دزیمترهای مناسب، مطابق آموزش و دستورالعمل استفاده کنید.
- ☑ به صورت صحیح از پوشش های محافظ و ابزار و تجهیزات موجود استفاده شود .
- ☑ کارکنان زن (زنان پرتوکار) باید پس از آگاهی از بارداری، مراتب را به کارفرما اطلاع دهند تا در صورت لزوم نسبت به تغییر وضعیت کاری آنها اقدام شود.
- ☑ حفاظت کارکنان در رادیولوژی مداخله ای از اهمیت ویژه ای برخوردار است.

دز و اثرات پرتوگیری

واحد دز معادل بدن، سیورت (Sv) می باشد که برای نشان دادن کمیت دز در حفاظت در برابر اشعه به کار می رود.

دز دریافتی از پرتوهای زمینه (طبیعی) در سال بین 1 mSv تا 5 mSv در نقاط مختلف دنیا متغیر است.

دز دریافتی ناشی از عکسبرداری از قفسه سینه تقریباً $20\text{ }\mu\text{Sv}$ است.

آهنگ دز

آهنگ دز، دز دریافتی در واحد زمان می باشد.

واحد مورد استفاده برای آهنگ دز معمولاً میکرو سیورت بر ساعت ($\mu\text{Sv/h}$) می باشد.

اگر فردی ۲ ساعت در ناحیه ای با آهنگ دز $10\text{ }\mu\text{Sv/h}$ حضور داشته باشد، دز دریافتی وی $20\text{ }\mu\text{Sv}$ است.

عوارض ناشی از قرار گرفتن در معرض تابش

به طور معمول، احتمال افزایش اثرات قطعی در میان کارکنانی که با دستگاه های ایکس کار می کنند بسیار کم است، مگر اینکه کسی دست یا بخشی از بدن خود را به طور سهوی در معرض برخورد پرتوهای اولیه قرار دهد.

در رادیولوژی مداخله ای، امکان آسیب های پوستی برای فردی که دستش در معرض پرتوهای اولیه قرار گیرد وجود دارد. ریزش مو در قسمت هایی از پا که بوسیله پیش بند پوشیده نشده و آب مروارید ناشی از قرار گرفتن در معرض تابش، گزارش شده است .

تجهیزات حفاظتی

لباس های حفاظتی

از تجهیزات حفاظت فردی می توان برای حفاظت در برابر پرتوگیری با پرتو ایکس استفاده نمود .

به عنوان مثال روپوش، پیش بند و محافظ تیرویید که از یک ماده (مانند ویتیل) که حاوی سرب می باشد، ساخته شده است.



محافظ تیرویید

با استفاده از محافظ تیرویید، دز تیرویید تا بیش از ۹۰ درصد و با استفاده از یک پیش بند سربی، دز تمام بدن تا بیش از ۵۰ درصد کاهش می یابد.

حفاظ ها

حفاظ هایی که باید در اتاق های رادیولوژی مداخله ای و فلوروسکوپی در دسترس باشند شامل موارد زیر می باشد:

- ☑ صفحات محافظ معلق سقفی (مانند صفحات سربی در آنژیوگرافی)
- ☑ پرده سربی محافظ، نصب شده بر روی تخت بیمار



▲ پرده سربی محافظ نصب شده بر روی تخت بیمار

عوامل موثر در پرتوگیری خارجی



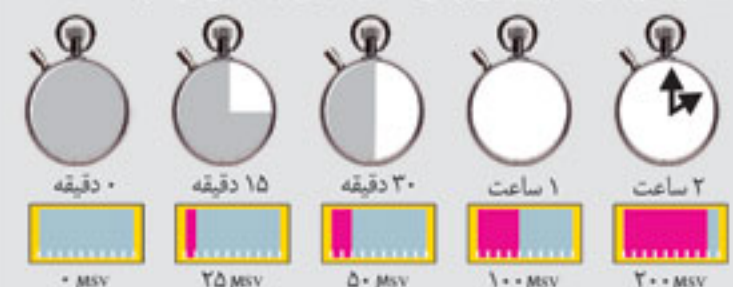
پرتوگیری ناشی از پرتوهای ایکس را می توان با رعایت موارد زیر کنترل نمود:

کاهش زمان کار در میدان پرتو، افزایش فاصله از منبع پرتو و حفاظ گذاری مناسب

زمان:

برای کاهش دز دریافتی، باید مدت زمان سپری شده در نواحی تحت تابش، تا حد امکان کوتاه باشد.

بیشتر شدن زمان حضور در این نواحی سبب بالا رفتن دز دریافتی می شود.



حفاظ: مانع حفاظتی با جذب مناسب می باشد که در مقابل منبع پرتو قرار می گیرد.

جنس حفاظ باید متناسب با نوع پرتو باشد. به عنوان مثال:

بتون، سرب، پلاستیک

یک سانتی متر پلاستیک حفاظ مناسبی برای تمامی ذرات بتا است.

از سرب و بتون می توان به عنوان حفاظ در برابر پرتوهای گاما و ایکس استفاده کرد.

پرتوگیری شغلی و مونیتورینگ فردی

عمل قرار گرفتن یا قراردادن بدن یا عضوی از آن در معرض پرتوهای یونساز را پرتوگیری شغلی ناشی از پرتوهای یونساز را می توان با استفاده از دزیمترهای فردی و حفظ سوابق آن ارزیابی نمود. توصیه می شود در آزمون های با ریسک بالا حتی الامکان از بیش از یک دزیمتر استفاده شود. (به عنوان مثال در رادیولوژی مداخله ای، یک دزیمتر در زیر پیش بند سربی و یک دزیمتر بیرون از آن و روی گردن قرار گیرد.)

دزیمترها باید با توجه راهنمای های مسئول فیزیک بهداشت استفاده شوند.

دزیمترها ابزاری برای ارزیابی دز فردی بوده و نمی توانند کاربر را در برابر پرتوهای یونساز حفاظت نمایند .



▲ یک دزیمتر اضافی بیرون از روپوش سربی پوشیده شده است

اصل ALARA: دز کارکنان و بیماران باید تا حد امکان پایین نگه داشته شود

- هنگامی که بیماران، بویژه کودکان، در حین تصویربرداری نیاز به همراهی و کمک دارند، بهتر است به جای کمک گرفتن از کارکنان، از همراه بیمار که با پیش بند سربی محافظت می شود، کمک گرفته شود.
- هر تلاشی جهت کاهش دز بیمار، کاهش دز کارکنان را نیز همراه دارد.
- کاهش دز با برنامه ریزی دقیق، استفاده از تجهیزات مناسب و تنظیم صحیح پارامترهای پرتودهی (kV, mA, s) قابل دستیابی است.
- آموزش به اپراتورها ضروری می باشد.
- پیش بند های سربی و دزیمتر ها باید به صورت مناسب استفاده شوند.
- پیروی از اصل ALARA و مونیتورینگ دوره ای و منظم دز افراد می تواند ریسک اثرات احتمالی را به حداقل رساند.



حفاظت در برابر اشعه ویژه کارکنان در مراکز پزشکی هسته ای

✓ در صورت بروز آلودگی

- ✓ از دست زدن به وسایل پیرامون خودداری شود .
- ✓ با مسئول فیزیک بهداشت تماس گرفته و وجود آلودگی به اطلاع ایشان رسانده شود.
- ✓ افراد غیرمسئول باید از نواحی آلوده دور شوند ، مگر اینکه افرادی در محل دچار آسیب دیدگی شده باشند و به کمک آنها احتیاج باشد .

✓ به یاد داشته باشید

- ✓ همیشه از دزیمترهای اختصاص داده شده ، مطابق آموزش و دستورالعمل استفاده کنید .
- ✓ کارکنان زن باید پس از آگاهی از بارداری ، مراتب را به کارفرما اطلاع دهند تا در صورت لزوم نسبت به تغییر وضعیت آنها اقدام شود .
- ✓ احتمال آلودگی در هنگام کار وجود دارد . بنابراین در حین کار دقت لازم صورت گیرد .
- ✓ از دزیمترهای محیطی مناسب برای بررسی منظم آلودگی مناطق مختلف استفاده کنید . (توصیه می شود برخی مناطق حساس مانند هات لب، محل تزریق ، اتاق انتظار پس از تزریق و اتاق تصویربرداری با توجه به نیمه عمر پایشن تکسیموم، بصورت روزانه بررسی و کنترل شده و نتایج آن ثبت گردد.)
- ✓ مواد ریخته شده را در اسرع وقت و بر اساس دستورالعمل ها پاک کرده و نسبت به رفع آلودگی آنها اقدام نمایید .
- ✓ اقدامات احتیاطی بیشتری برای بیماران بستری و تحت درمان با رادیوداروهای یا پرتوایی بالا در نظر بگیرید .

دز و اثرات پرتوگیری

واحد های دز

واحد در معادل بدن سیورت (Sv) می باشد که برای نشان دادن کمیت دز در حفاظت در برابر اشعه بکار می رود.

دز دریافتی از پرتوهای زمینه (طبیعی) در سال بین ۱ mSv تا ۵ mSv در نقاط مختلف دنیا متغیر است.

دز دریافتی ناشی از عکسبرداری از قفسه سینه تقریباً ۲۰ μSv است.

آهنگ دز

آهنگ دز ، دز دریافتی در واحد زمان می باشد .

واحد مورد استفاده برای آهنگ دز معمولاً میکرو سیورت بر ساعت (μSv/h) می باشد .

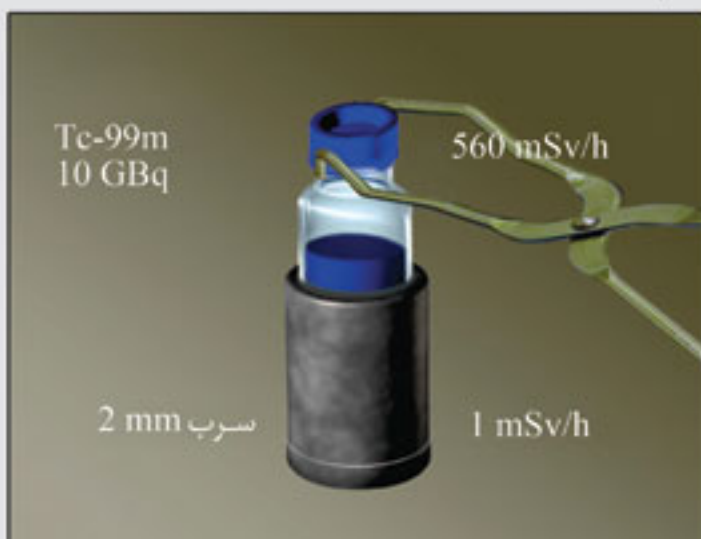
اگر فردی ۲ ساعت در ناحیه ای با آهنگ دز ۱۰ μSv/h حضور داشته باشد ، دز دریافتی وی ۲۰ μSv است.

عوارض ناشی از قرار گرفتن در معرض تابش

در پزشکی هسته ای، احتمال رخداد اثرات قطعی برای کارکنان کم می باشد، مگر اینکه دست یا پوست به شدت آلوده شده باشد.

رویه ها (الزامات)

برای جابجایی و استفاده از ویال (مواد پرتوزا) از انبر استفاده شود.



پید درمانی

پرتوایی مقدار ماده پرتوایی مورد استفاده در پید درمانی به قدری است که پرتوگیری خارجی کارکنان از بیمار قابل توجه و مهم می باشد.



- ✓ بیمارانی که نیاز به بستری شدن دارند، باید در اتاقی مجزا، اختصاصی و حفاظت دار مستقر شوند. پسمان های ناشی از توالت و دستشویی آنها آلوده به مواد پرتوزا است و باید با دقت مدیریت شود. (فاضلاب مراکز درمانی باید به صورت جداگانه و محافظت شده آبشسته شود و پس از طی زمان معین و بر اساس دستورالعمل دورریزی شود)
- ✓ به منظور جلوگیری از هر نوع آلودگی ، محدوده اطراف سرویس بهداشتی بیمار باید بوسیله کاغذهای جاذب رطوبت پوشیده شود.
- ✓ کارکنان در این مراکز باید دوره های آموزشی بیشتری در خصوص پرتوها و اثرات آنها ، نسبت به سایر کارکنان در دیگر مراکز پرتوی بگذرانند.
- ✓ کارکنان باید از پوشش های محافظ استفاده کرده، زمان حضور در اتاق بیماران را محدود و در صورت امکان بین خود و بیمار از حفاظ استفاده نمایند.
- ✓ کارکنان باید از دزیمترهای شخصی استفاده نمایند. (در مراکز آموزشی برای پرسنل موقت و دانشجویان ، دزیمتر قرائت مستقیم تهیه شود.)
- ✓ پس از ترخیص بیمار، نسبت به نظافت اتاق اقدام شود و در صورت لزوم رفع آلودگی گردد. اتاق باید پیش از استفاده مجدد، از نظر ایمنی و حفاظت پرتوی توسط مسئول فیزیک بهداشت تایید شود.
- ✓ لباس ها و مواد استفاده شده توسط بیمار، باید به صورت جداگانه رفع آلودگی شوند. (توصیه می شود در صورت امکان از لباس ها و لوازم یکبار مصرف استفاده شده و پس از اتمام کار، به صورت پسمان پرتوزا دفع شوند.)

حفاظت گذاری

در هنگام آماده سازی و تزریق رادیوداروها از حفاظهای سرتگ و ویال استفاده شود.



پسمان

دورریزی پسمان ها باید کنترل شده و بر اساس روش تعیین شده، ضوابط و دستورالعمل پسمانداری، صورت پذیرد.



پرتوگیری داخلی

مواد پرتوزا می تواند از طریق تنفس، بلع و جذب از طریق پوست سالم یا آسیب دیده وارد بدن شود. وجود آلودگی، ریسک پرتوگیری داخلی کارکنان را افزایش می دهد.

آلودگی

وجود ناخواسته مواد پرتوزا در هوای محیط، بر روی سطوح کار، لباس و پوست را آلودگی می گویند.

احتمال وجود آلودگی در این موارد بسیار بالا می باشد:

- ✓ محلی که مواد پرتوزا پاشیده شده و یا نشتی مواد وجود داشته باشد؛
- ✓ سطوح آزمایشگاه کار با مواد پرتوایی باز؛
- ✓ عرق، آب دهان و مواد دفعی بیمارانی که رادیودارو به آنها تجویز شده است.

در صورت وجود آلودگی ضروری است:

- ✓ از پوشش های محافظ استفاده گردد؛
- ✓ از دستکش پلاستیکی استفاده گردد؛
- ✓ از پوشش کفش استفاده شود؛
- ✓ از خوردن، آشامیدن، استعمال دخانیات و استفاده از لوازم آرایشی پرهیز شود؛
- ✓ مواد ریخته شده بر روی سطوح حتی به میزان کم را به سرعت پاک و نسبت به رفع آلودگی اقدام شود؛
- ✓ از تماس غیر ضروری با وسایل اجتناب شود ؛
- ✓ بالا فاصله پس از انجام کار نسبت به شستشوی دست ها اقدام شود.



اصل ALARA : دز کارکنان و بیماران باید تا حد امکان پایین نگه داشته شود

دزیمترها: دزیمتر انگشتی می تواند هنگام توزیع یا تزریق رادیوداروها به منظور ثبت دز انگشتان و دست پرتوکاران مورد استفاده قرار گیرد.

دزیمترها ابزاری برای ارزیابی دز فردی بوده و نمی تواند کاربرد را در برابر پرتوهای یونساز حفاظت نمایند.

با توجه به اینکه پرتوگیری فردی پرتوکاران در پزشکی هسته ای بسیار حائز اهمیت است، پیروی از اصل ALARA و مونیتورینگ دوره ای و منظم دز افراد می تواند ریسک ناشی از اثرات احتمالی پرتوها را به حداقل برساند.

مونیتورینگ محیطی

- مونیتورینگ محیطی عملیاتی است که به منظور بررسی وجود آلودگی در محیط صورت می پذیرد.
 - مونیتورینگ محیطی باید در موارد زیر انجام و نتایج آن ثبت گردد؛
 - ✓ آزمایشگاه پزشکی هسته ای پس از اتمام هر شیفت کاری؛
 - ✓ دستها و کفش های کارکنانی که آزمایشگاه را ترک می کنند؛
 - ✓ تجهیزات که استفاده و تمیز شده اند؛
 - ✓ انبار نگهداری مواد پرتوزا
- مناطق آلوده باید به دقت تمیز و رفع آلودگی شده و مجدداً از نظر آلودگی بررسی شوند.



پزشکی هسته ای یکی از شاخه های خاص پزشکی است که در آن از مواد پرتوزا برای تشخیص و درمان برخی اختلالات پزشکی استفاده می شود.

پرتوگیری افراد در پزشکی هسته ای به دو صورت می باشد: پرتوگیری از مواد پرتوایی خارج از بدن (پرتوگیری خارجی) و پرتوگیری از مواد پرتوایی درون بدن (پرتوگیری داخلی).

پرتوگیری خارجی

به پرتوگیری فرد از مواد پرتوایی خارج از بدن ، پرتوگیری خارجی گویند.

پرتوگیری خارجی برای کارکنان به طرق زیر رخ می دهد:

- ✓ پرتوگیری از هر مقدار مواد پرتوایی بدون حفاظ؛
- ✓ هنگام کار با ویال ها، سرتگ ها یا جابجایی ظرف های حاوی مواد پرتوزا؛
- ✓ در مدت زمان ارتباط با بیمار بعد از تزریق مواد پرتوزا بطور مثال بعد از ید درمانی.

پرتوگیری خارجی را می توان با رعایت موارد زیر کنترل نمود:

- کاهش زمان کار در میدان پرتو - افزایش فاصله از منبع پرتو - حفاظ گذاری مناسب

زمان

برای کاهش دز دریافتی، باید مدت زمان سبزی شده در نواحی تحت تابش، تا حد امکان کوتاه باشد. بیشتر شدن زمان حضور در این نواحی سبب بالا رفتن دز دریافتی می شود.

در ناحیه ای که میزان دز ۱۰۰ میکروسیورت بر ساعت است دز دریافتی به صورت زیر خواهد بود:



فاصله: پرتوگیری با مجذور فاصله رابطه عکس دارد. بطور مثال اگر آهنگ دز در فاصله یک متری از یک منبع پرتو ۱۰۰ میکروسیورت بر ساعت باشد، آهنگ دز در فاصله ۲ متری ۲۵ میکروسیورت بر ساعت خواهد بود.



حفاظت: مانع حفاظتی با جذب مناسب می باشد که در مقابل منبع پرتو قرار می گیرد. جنس حفاظ باید متناسب با نوع پرتو باشد به عنوان مثال :

