

اصول حفاظت فردی

بهنام اسدی



انستیتو پرتو پزشکی نوین

اصول حفاظت در برابر اشعه

As

Low

As

Reasonably

Achivable

Justification



○ Adopt



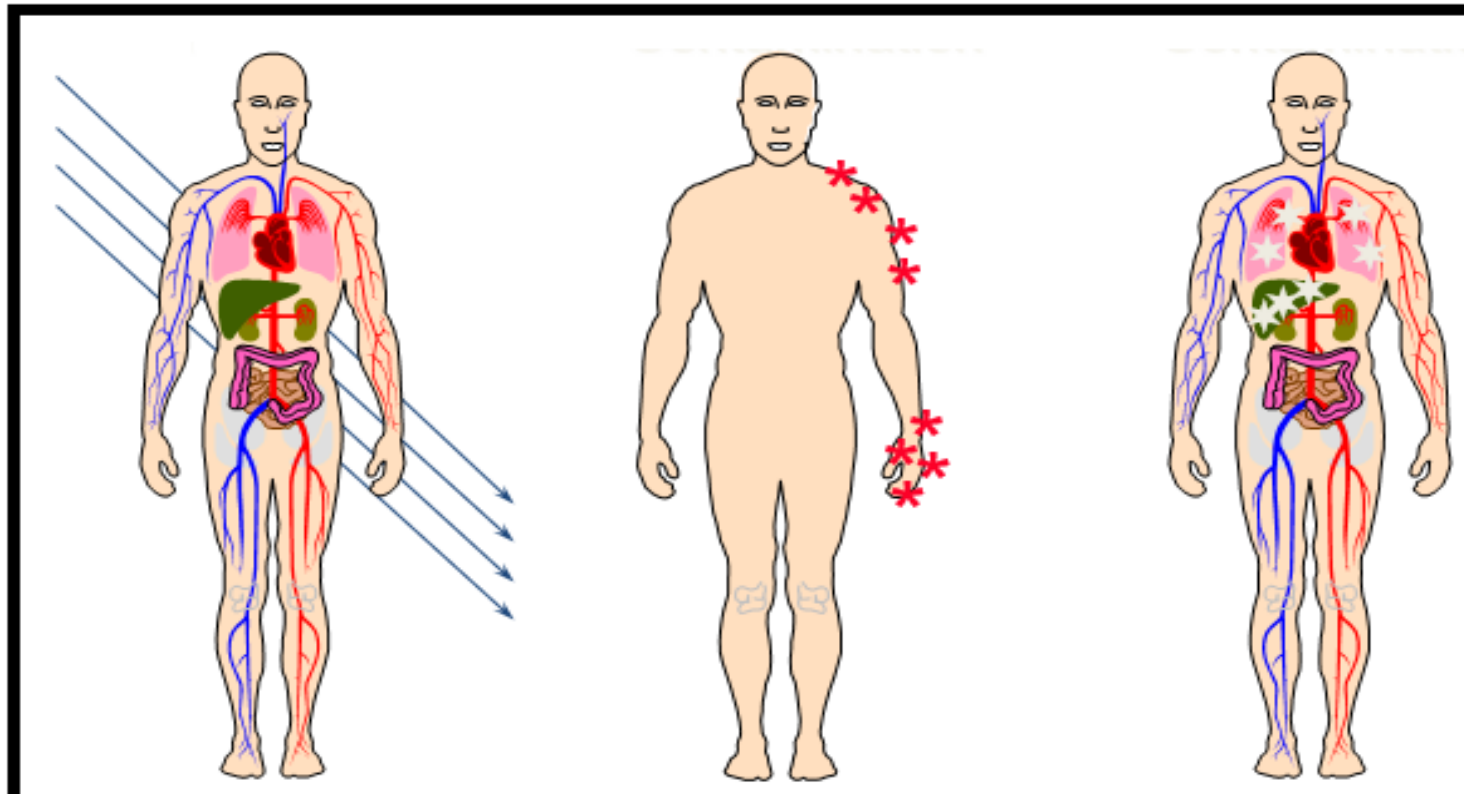
✗ Do not adopt



(International Commission on Radiological Protection)

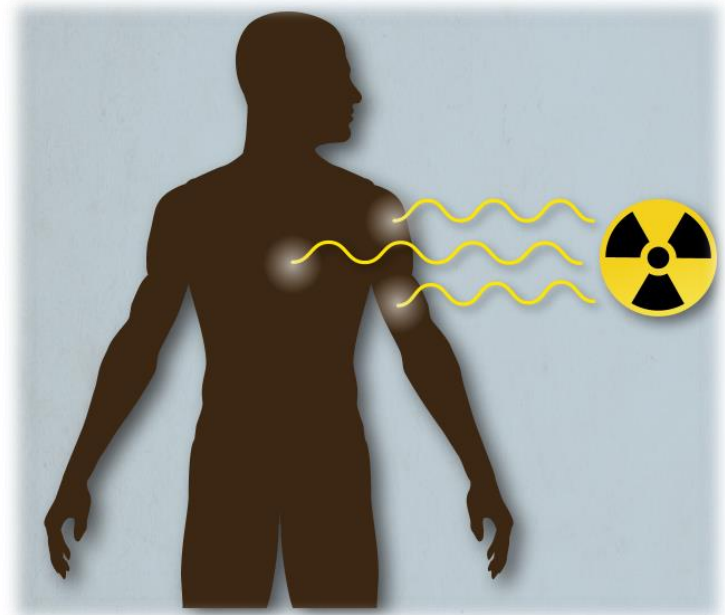
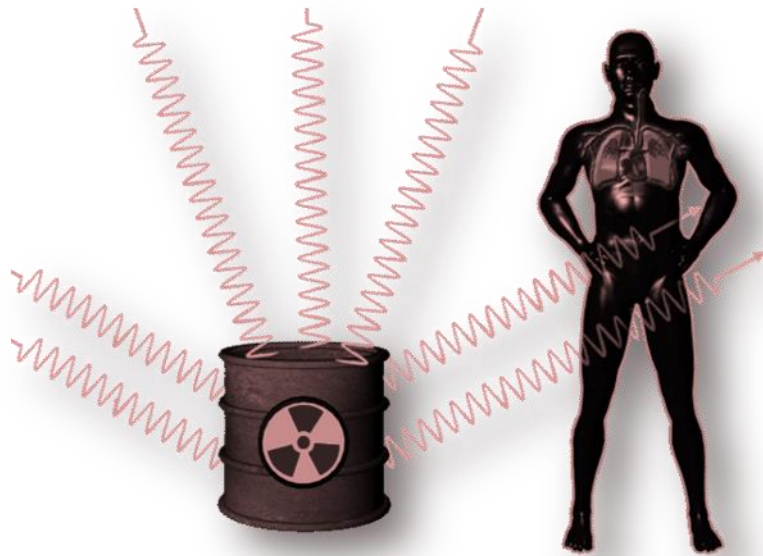


پرتوگیری و آلودگی





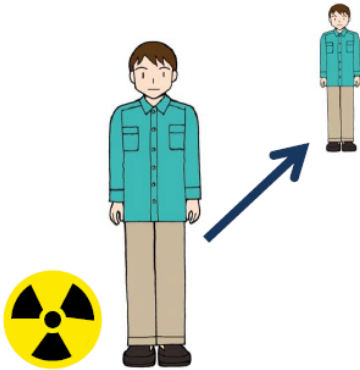
اصلی ترین خطر تابش های گاما و نوترون از ناحیه پرتوگیری
خارجی آن ها می باشد.



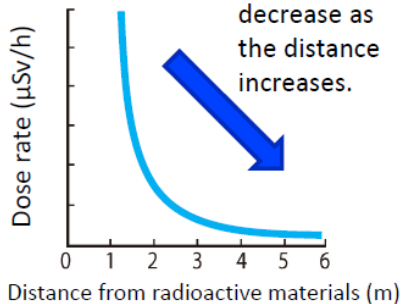


عوامل موثر بر خطر پرتوگیری خارجی

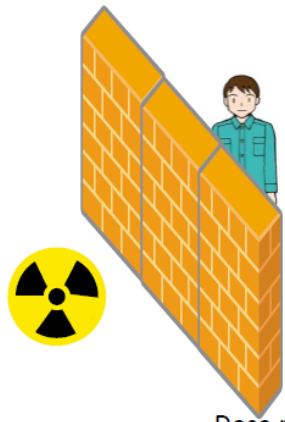
(i) Keep away (distance)



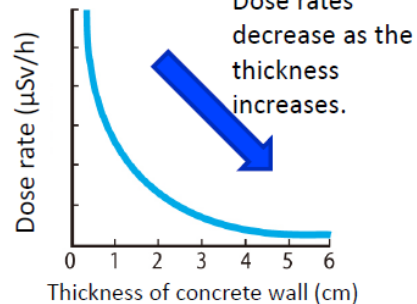
Dose rates decrease as the distance increases.



(ii) Place something heavy in between (shielding)



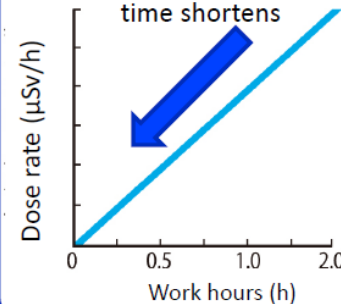
Dose rates decrease as the thickness increases.



(iii) Shorten time while being close to radioactive materials (time)



Exposure doses decrease as the time shortens



(۱) زمان

(۲) فاصله

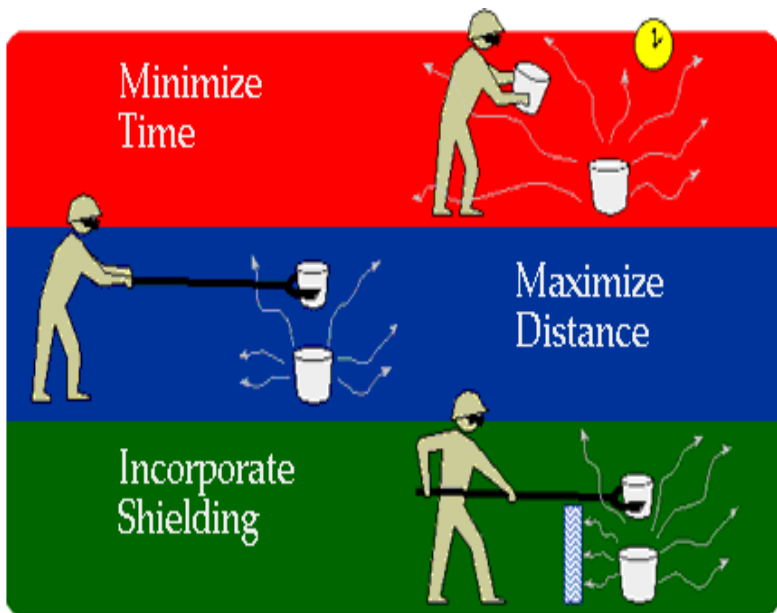
(۳) حفاظ

به منظور کاهش خطر پرتوگیری باید:

(۱) زمان حضور در میدان پرتو به حداقل برسد.

(۲) فاصله تا محل چشمه به حداکثر برسد.

(۳) از حفاظ مناسب (با توجه به نوع پرتو) استفاده شود.





پارامتر زمان به دلیل عدم تحمیل هزینه و امکانات اضافی از مهمترین فاکتورهای کنترل پرتوگیری به شمار می رود.

در پرتوگیری های جمعی (به خصوص حوادث و بحرانهای پرتوی فراگیر) اجرای عملیات در حداقل زمان برای کاهش پرتوگیری عموم افراد مورد تاکید است.

Exposure rate
=10mGy/h



1 hour = 10 mGy



2 hours = 20 mGy

Dose = Dose rate * time



مثال:

چه مدت یک امدادگر می تواند در میدان پرتو با آهنگ دز 15 میلی سیورت در ساعت کار کند به شرطی که دز او از ۱ میلی سیورت تجاوز نکند.

$$\text{Dose} = \text{Dose rate} \times \text{time}$$



$$\text{time} = \frac{1 \text{ mSv}}{15 \text{ mSv} \cdot \text{h}^{-1}}$$

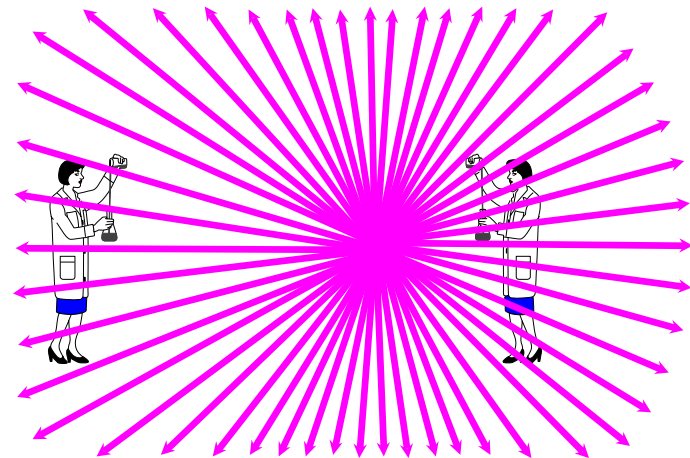
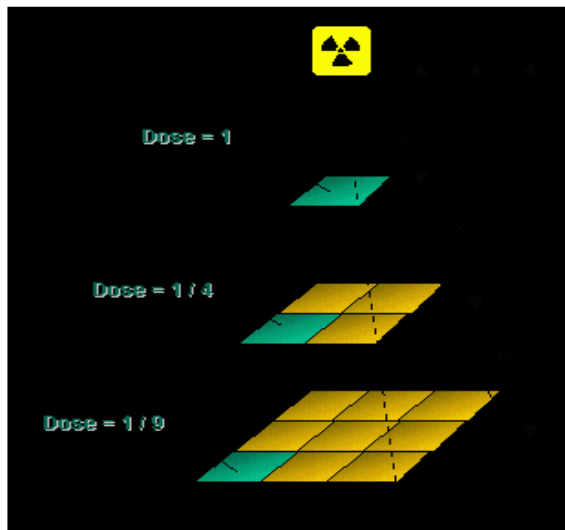


$$0.0667 \text{ hrs} = 4 \text{ minutes}$$

حداکثر زمان فعالیت در شرایط اضطراری

میزان آهنگ دز محیطی	حداکثر زمان حضور قبل از رسیدن میزان دز موثر کل به ۵۰ میلی سیورت	حداکثر زمان حضور قبل از رسیدن میزان دز موثر کل به ۵۰۰ میلی سیورت
۰/۱ میلی سیورت بر ساعت	۵۰۰ ساعت	۵۰۰۰ ساعت
۱ میلی سیورت بر ساعت	۵۰ ساعت	۵۰۰ ساعت
۱۰ میلی سیورت بر ساعت	۵ ساعت	۵۰ ساعت
۱۰۰ میلی سیورت بر ساعت	۳۰ دقیقه	۵ ساعت
۱۰۰۰ میلی سیورت بر ساعت	۳ دقیقه	۳۰ دقیقه

میزان پرتوگیری از چشمه ها و مولد های پرتوی نقطه ای متناسب با عکس مجذور فاصله می باشد. اجرای عملیات جابجایی و تخلیه در حوادث و بحران های پرتوی در راستای دور نمودن افراد از کانون حادثه و یا محیط های متاثر از حادثه میباشد. در بسیاری از فعالیت های تخصصی ، آزمایشگاهی و عملی از وسایل مختلف برای ایجاد فاصله بین فرد و چشمه پرتوزا استفاده میشود. این روش باعث کاهش پرتوگیری پرتوکاران میگردد. استفاده از پارامتر فاصله الویت دوم در برنامه های کنترلی حفاظت در برابر اشعه میباشد.



0.25 mSv/hr @ 2 m

1 mSv/hr @ 1 m

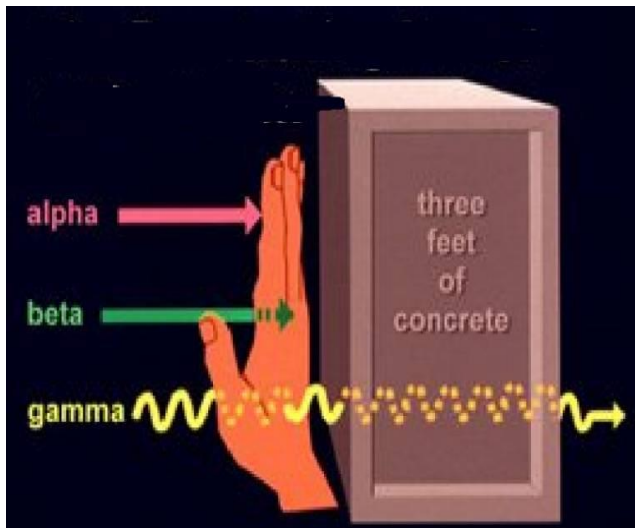


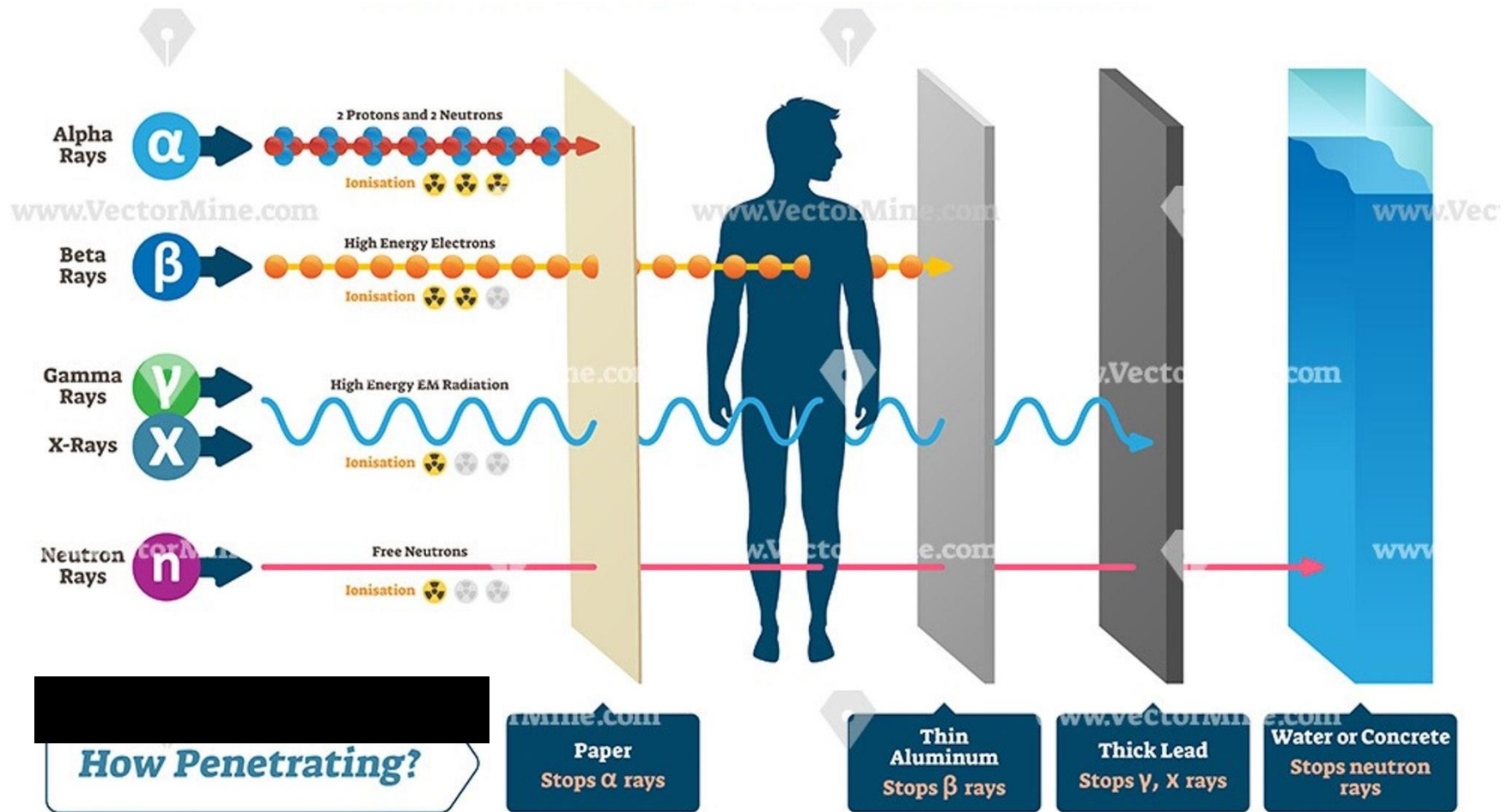
در صورتیکه اعمال محدودیت های زمانی و یا رعایت فاصله برای کنترل سقف پرتوگیری پاسخگو نباشد ، استفاده از حفاظهای فیزیکی ضروری است.

با توجه به مکانیزم های خاص برخورد پرتوهای مختلف با مواد در انرژی های مختلف، استفاده از حفاظ های مناسب در برابر انواع پرتوها یک مقوله تخصصی است .

به عنوان یک توصیه کلی و کیفی، استفاده از حفاظ های چگال ، از جنس موادی با عدد اتمی بالا و ضخامت بیشتر برای پرتوهای نافذ مناسبتر است. برای محافظت در برابر پرتوهای سنگین حفاظ های سبکتر و با ضخامت کم مورد استفاده قرار میگیرد.

پناه دهی یکی از مثال های عملی در خصوص استفاده از حفاظ های فیزیکی در حوادث پرتوی میباشد .





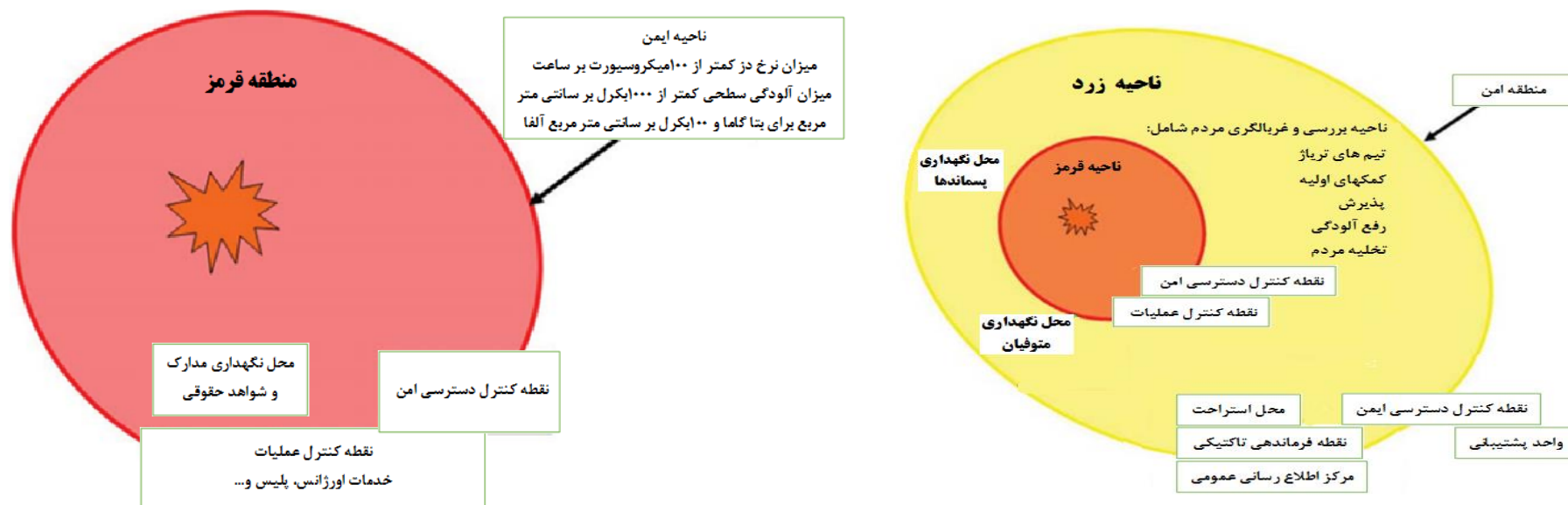


قدرت نفوذ پرتوها

سیمان (cm)		آهن (cm)		سرب (cm)		منبع پرتو
TVL	HVL	TVL	HVL	TVL	HVL	
					0.02	تکنسیوم 99
15.7	4.7			2.4	0.72	ید 131
16.3	4.9	5.4	1.6	2.2	0.65	سزیم 137
14.0	4.3	4.3	1.3	1.9	0.55	ایریدیم 192
20.3	6.3	6.7	2.0	4.0	1.1	کبالت 60
5.42	1.65			0.087	0.0026	100 kV x
8.55	2.59			0.142	0.043	200 kV x

حفاظت در برابر آلودگی سطحی

منطقه بندی ناحیه آلوده در سطح پیش بیمارستانی

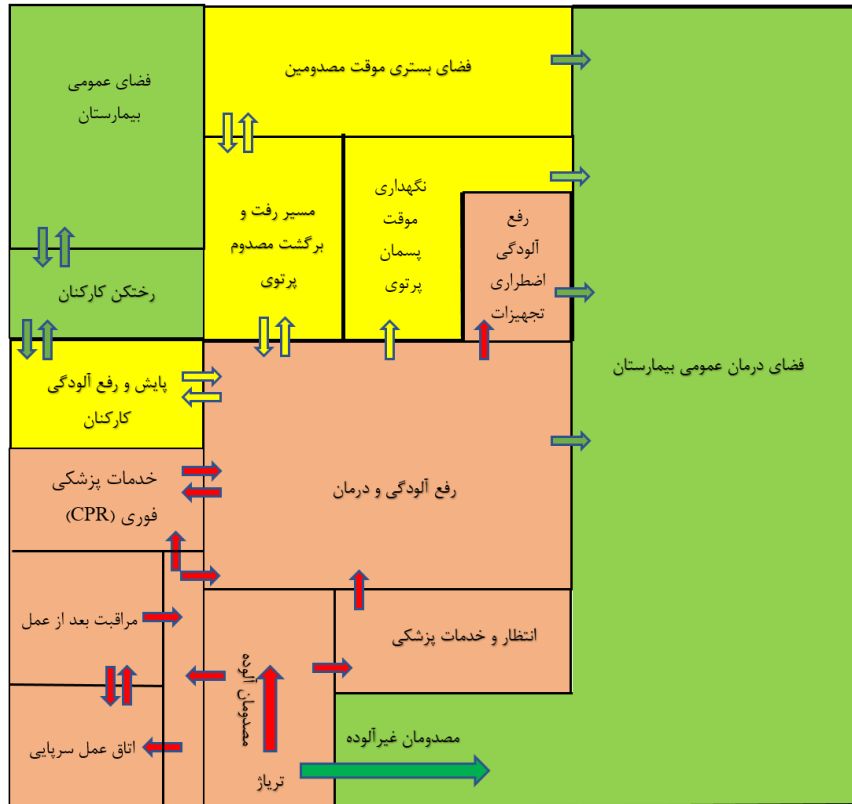


حفاظت در برابر آلودگی سطحی و پرتوگیری

اصول منطقه بندی اولیه ناحیه آلوده

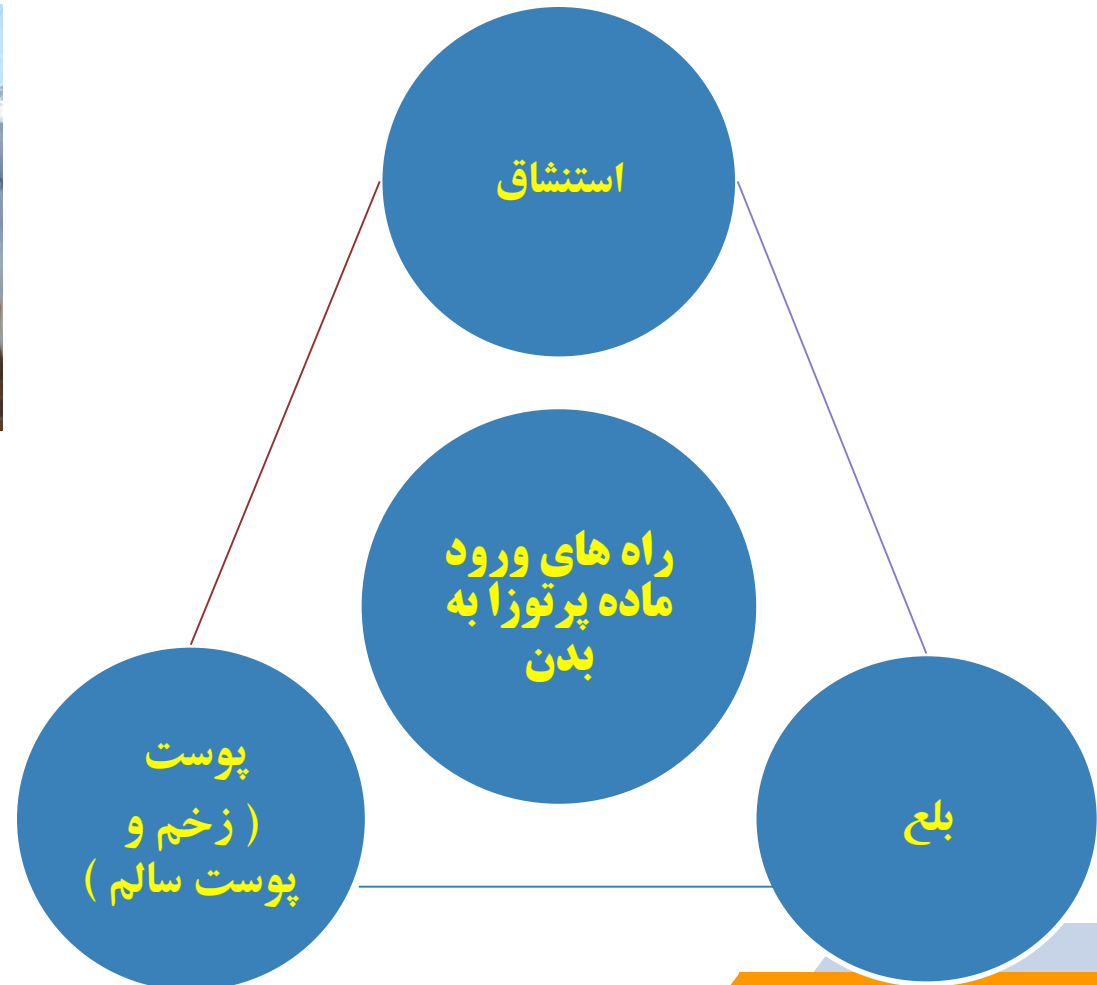
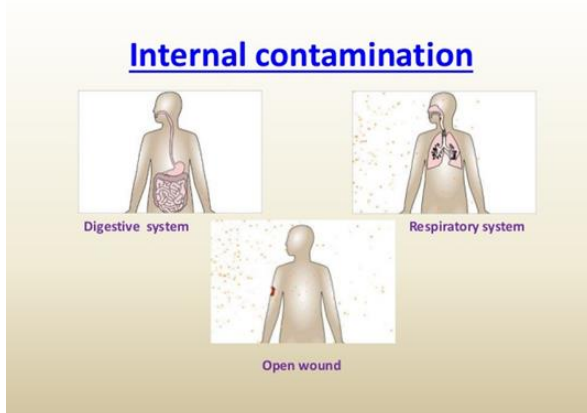
فواصل ایمنی پیشنهادی	وضعیت و شرایط حادثه
ناحیه اطراف بسته	مواجهه با بسته‌های سالم حاوی مواد پرتوزا با برچسب‌های سفید و زرد
شعاع ۳۰ متر یا فاصله‌ای که نرخ دز محیطی کمتر از ۱۰۰ میکروسیورت بر ساعت باشد	مواجهه با بسته‌های صدمه دیده با برچسب‌های سفید و زرد
ناحیه اطراف چشمه	مواجهه با چشمه‌های تخریب نشده
شعاع ۳۰ متر یا فاصله‌ای که نرخ دز محیطی کمتر از ۱۰۰ میکروسیورت بر ساعت باشد	مواجهه با چشمه‌های ناشناخته و بدون پوشش
ناحیه پخش شده به اضافه ۳۰ متر	پخش و ریزش محدود مواد پرتوزا
ناحیه پخش شده به اضافه ۳۰۰ متر	پخش مواد پرتوزا در حجم زیاد
شعاع ۳۰۰ متر یا فاصله‌ای که نرخ دز محیطی کمتر از ۱۰۰ میکروسیورت بر ساعت باشد	آتش‌سوزی، انفجار و پخش دود سوخت مصرفی
شعاع ۱۰۰۰ متر	آتش‌سوزی و انفجار سلاح‌های هسته‌ای

ناحیه بندی فضای اورژانس بیمارستان



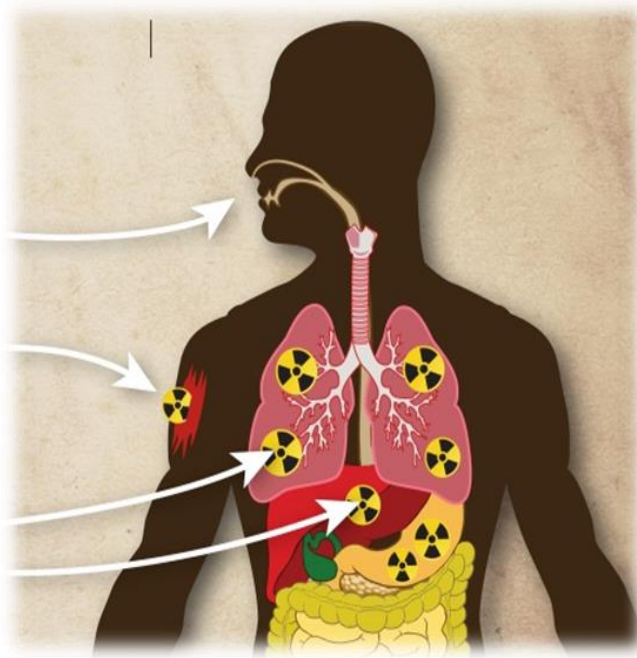
↑ ناحیه ورود مصدوم پرتوی







از میان تابش های معرفی شده، **تابش آلفا بیشترین خطر پرتوگیری داخلی** را دارد. این تابش دارای خطر پرتوگیری خارجی نیست.



پرتوگیری خارجی



Alpha particles

Beta particles

X-rays

Gamma rays

Neutrons

پرتوگیری داخلی



کنترل آلودگی داخلی

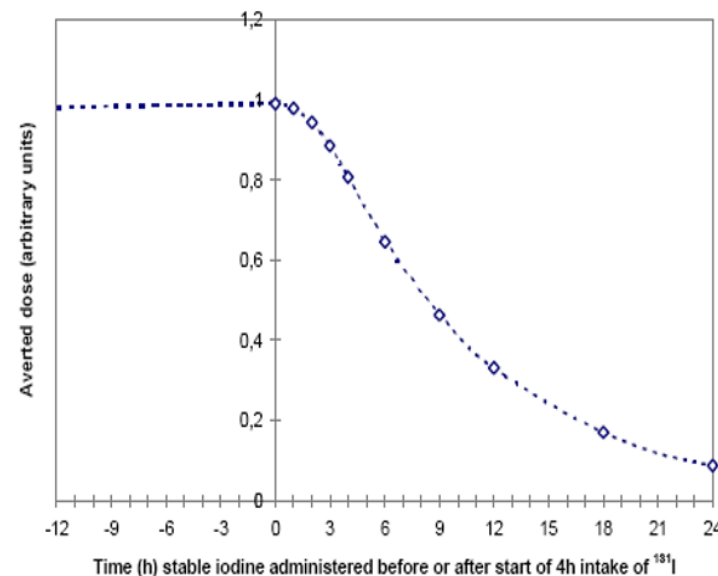


راه های کنترل آلودگی داخلی



استفاده از قرص یدید پتاسیم

میزان مصرف قطره خوراکی از محلول ۶۵ میلی گرم بر میلی لیتر (بر حسب میلی لیتر)	تعداد قرص ۶۵ میلی گرمی	تعداد قرص ۱۳۰ میلی گرمی	دوز دارو یدید پتاسیم بر حسب میلی گرم	میزان دز جذبی تخمین زده شده در تیروئید بر حسب سانتی گری	گروه های جمعیتی مختلف
۲	۲	۱	۱۳۰	بیش از ۵۰۰	بزرگسالان بیش از ۴۰ سال
۲	۲	۱	۱۳۰	بیش از ۱۰	جوانان بین ۱۸ تا ۴۰ سال
۲	۲	۱	۱۳۰	بیش از ۵	خانم های باردار و شیرده
۱	۱	۰/۵	۶۵	بیش از ۵	نوجوانان بین ۱۲ تا ۱۸ سال
۱	۱	۰/۵	۶۵	بیش از ۵	کودکان بین ۳ تا ۱۲ سال
۰/۵	۰/۵	استفاده از قطره خوراکی	۳۲	بیش از ۵	خردسالان بین یک تا ۳ سال
۰/۲۵	استفاده از قطره خوراکی	استفاده از قطره خوراکی	۱۶	بیش از ۵	کودکان تا یک ماهگی



میزان اثرگذاری مصرف قرص یدید پتاسیم با توجه به استفاده در زمان های مختلف

پوشیدن و درآوردن اقلام حفاظت فردی

مراحل پوشیدن اقلام حفاظت فردی

۱۳- نام و سمت فرد را بر روی گان پوشش ضد آب نصب نمائید.

۱- پیراهن و شلوار جراحی را بپوشید.

۲- دزیمتر فردی خود را نصب نمائید.

۱۲- بعد از پوشیدن پیش‌بند ضد آب، از یک لایه دستکش، به عنوان دستکش لایه سوم استفاده نمایید.

۳- روکش‌های را بپوشید.

۴- دمپای شلوار خود را بر روی روکش‌های قرار داده و با چسب روی هم بچسبانیانید.

۱۱- در صورتی که احتمال پاشیده شدن آب آلوده وجود دارد، از پیش‌بند ضد آب نیز استفاده نمایید.

۵- با چسب، روکش‌های را به طور کامل به قسمت میانی پنجه پا ثابت نمایید.

۱۰- کلاه، ماسک و عینک را بپوشید. به جای عینک می‌توانید از محافظ صورت نیز استفاده نمایید.

۶- گان جراحی را بپوشید و از یکی از همکاران بخواهید بند های پشت گان را بسته و یا استفاده از چسب فضاهای باز پشت آن را بپوشانند.

۹- دستکش لایه دوم را بپوشید.

۷- دستکش لایه اول را بپوشید. توصیه میشود این دستکش رنگی باشد.

۸- استین گان جراحی را بر روی دستکش لایه اول قرار داده و با چسب آن را بچسبانیانید.



مراحل درآوردن اقلام حفاظت فردی

۱- ابتدا دستکش لایه سوم را درآورده و در داخل سطل مخصوص قرار دهید.

۱۲- سرتاسر بدن خود را تحت پایش یرتوی قرار دهید و در صورت عدم وجود آلودگی از بخش خارج شوید.

۲- از یکی از همکاران بخواهید بندهای پیش‌بند ضد آب را باز کند و سپس آن را از رویه داخلی گرفته و به سمت بیرون درآورد.

۱۱- در منطقه تمیز بایستید. دستکش‌ها را درآورده و در داخل سطل مخصوص قرار دهید.

۳- دستکش لایه دوم را درآورده و داخل سطل مخصوص قرار دهید.

۱۰- مجدداً بر روی صندلی بنشینید. چسب قسمت میانی روکش‌های را باز نموده و یکی از روکش‌های را درآورد. پای خود را بالا نگه دارید تا توسط مسئول فیزیک سلامت پایش شود و در صورت عدم وجود آلودگی، آن را در ناحیه تمیز قرار دهید. همین عمل را در مورد پای دوم نیز تکرار نمایید.

۴- چسب دور مچ دست‌ها را باز کرده و در داخل سطل مخصوص قرار دهید.

۵- چسب دور مچ پاها را باز کرده و در داخل سطل مخصوص قرار دهید.

۹- شیلد صورت، ماسک و کلاه را درآورده و در داخل سطل مخصوص قرار دهید.

۶- از یکی از همکاران بخواهید چسب و بندهای پشت گان جراحی را باز کرده و سپس آن را از رویه داخلی گرفته و به سمت بیرون درآورد.

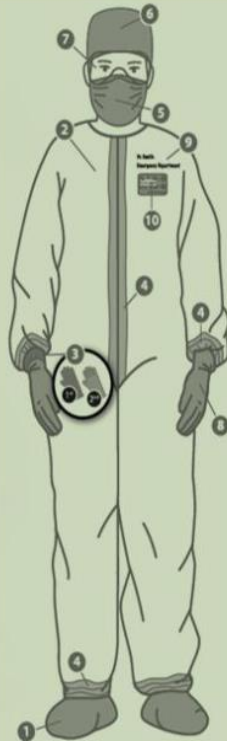
۸- دزیمتر فردی را درآورده و در داخل کیف پلاستیکی قرار دهید. نام، سمت فرد و تاریخ دریافت دزیمتر بر روی هر کدام از کیسه‌ها نوشته شود.

۷- برای درآوردن شلوار جراحی از قسمت کمر آن را به سمت بیرون برگردانده و سپس از داخل به خارج و به صورت رول کردن آن را تا قسمت زیر زانو جمع کنید، سپس بر روی صندلی نشسته و گان درآوردن شلوار را تا انتها ادامه دهید.



پوشیدن و درآوردن اqlام حفاظت فردی

مراحل پوشیدن اqlام حفاظت فردی



۱- روکشی را بپوشید.

۲- روپوش: باید طوری باشد که تمام بدن از گردن تا انتهای مچ دست و پاها را بپوشاند.

۳- دستکش لایه اول را پوشیده و آستین روپوش را بر روی دستکش قرار داده و با چسب بچسبانید.

۴- آستین روپوش و دمیای شلوار و سایر نواحی که احتمال ورود آلودگی دارد را با چسب بپوشانید.

۵- از ماسک صورت استفاده نمایید.

۱۰- دزیمتر را در محل مناسب نصب نمایید.

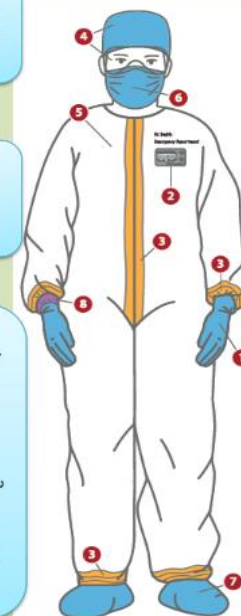
۹- اطلاعاتی مانند نام و سمت فرد را در جلو و پشت روپوش بنویسید.

۸- دستکش لایه دوم را بر روی روپوش و تا مچ دست بکشید.

۷- از شیلد یا عینک استفاده نمایید.

۶- کلاه جراحی را بپوشید.

مراحل درآوردن اqlام حفاظت فردی



۱- دستکش لایه بیرونی را از سمت داخل به خارج درآورید.

۲- دزیمتر را به مسئول فیزیک سلامت تحویل دهید.

۳- تمام نوارهای چسب در قسمت آستین، دمیای شلوار و زیب‌ها را باز کنید.

۴- کلاه، شیلد یا عینک را درآورده و در داخل سطل مخصوص قرار دهید.

۵- زیب روپوش را باز کنید و از قسمت داخل به سمت خارج آن را حلقه کرده و درآورید. روکشی‌ها باقی بماند.

روپوش را از ناحیه گردن و شانه جدا و سپس آن را وارونه کرده و خارج کنید.

فقط قسمت داخلی روپوش میتواند لمس شود.

۶- ماسک را از قسمت بند گرفته و در آورید به قسمت جلوی ماسک دست نزنید.

۹- سر تاسر بدن خود را تحت پایش پرتوی قرار دهید. در صورت عدم وجود آلودگی از بخش خارج شوید.

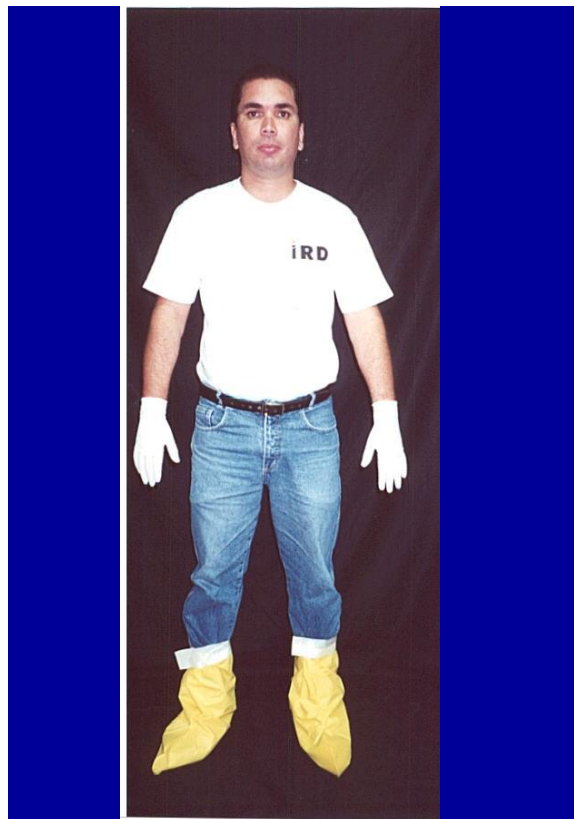
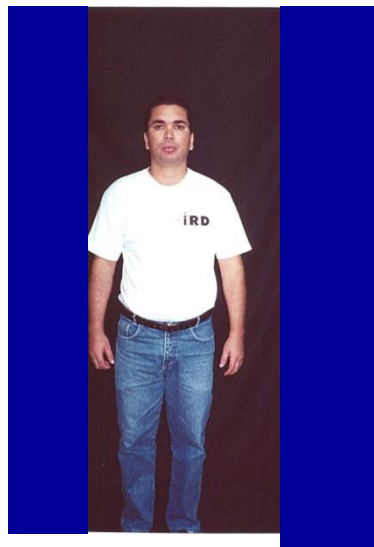
۸- دستکش لایه داخلی را خارج کرده آن را در سطل مخصوص بیندازید.

۷- یکی از روکشی‌ها را خارج کرده و کف کش را از لحاظ وجود آلودگی بررسی کنید. در صورت عدم آلودگی پا را در ناحیه حد واسط بگذارید.

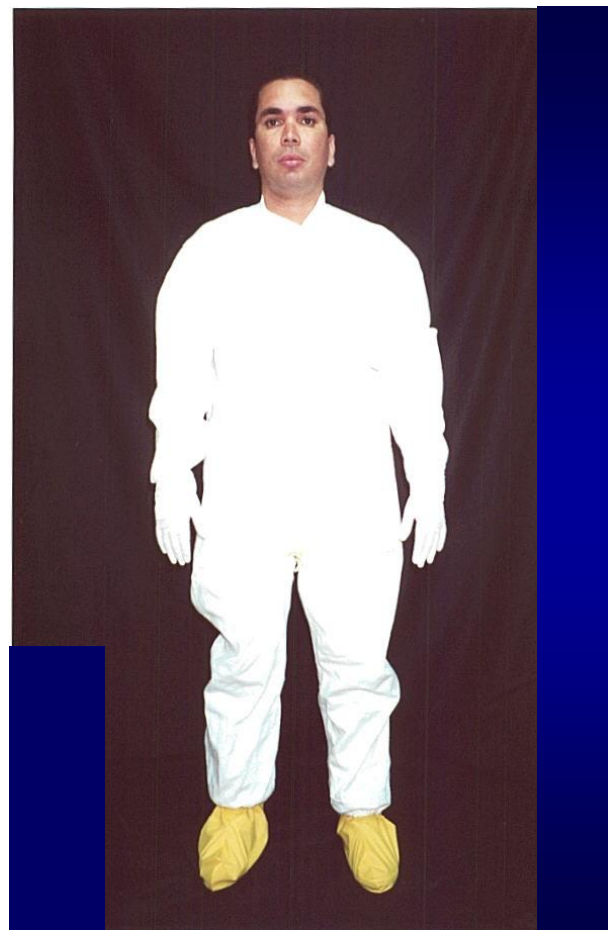
روکشی دیگر را خارج کرده و کف کش را از لحاظ وجود آلودگی بررسی کنید. در صورت عدم آلودگی پای دوم را نیز در ناحیه حد واسط قرار دهید.



مراحل پوشیدن ارقام حفاظت فردی

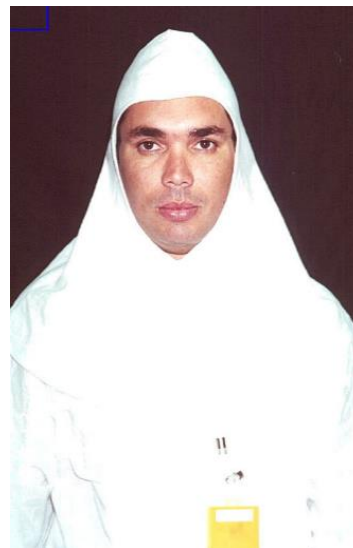
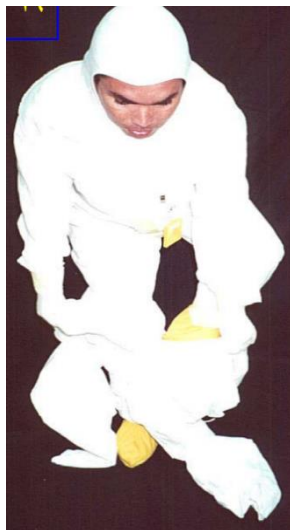


مراحل پوشیدن ارقام حفاظت فردی

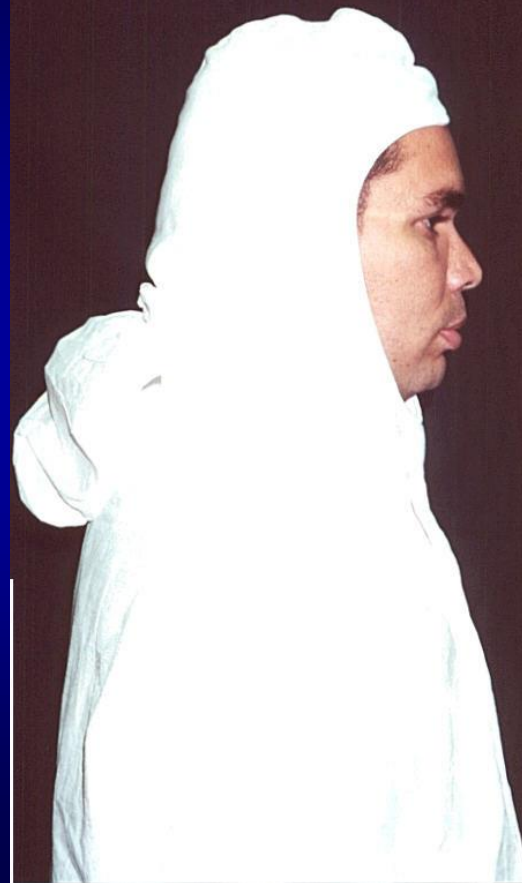
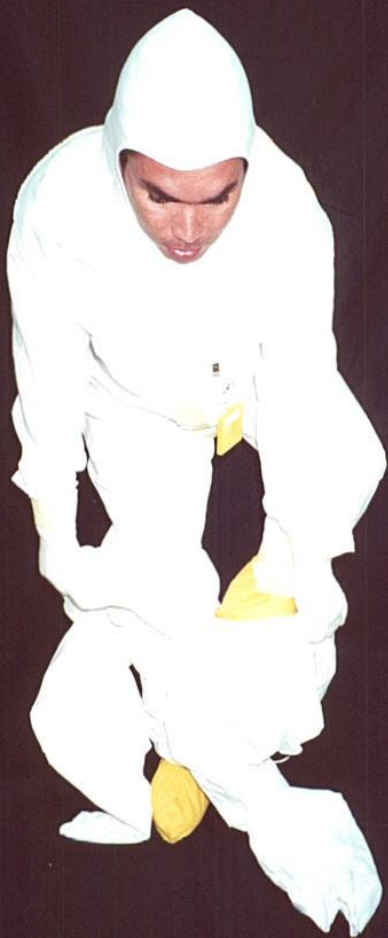




مراحل پوشیدن ارقام حفاظت فردی



مراحل پوشیدن اقلام حفاظت فردی (مناطق ریسک بالا)





مراحل پوشیدن ارقام حفاظت فردی



مراحل پوشیدن ارقام حفاظت فردی (مناطق ریسک بالا)





مراحل در آوردن ارقام حفاظت فردی



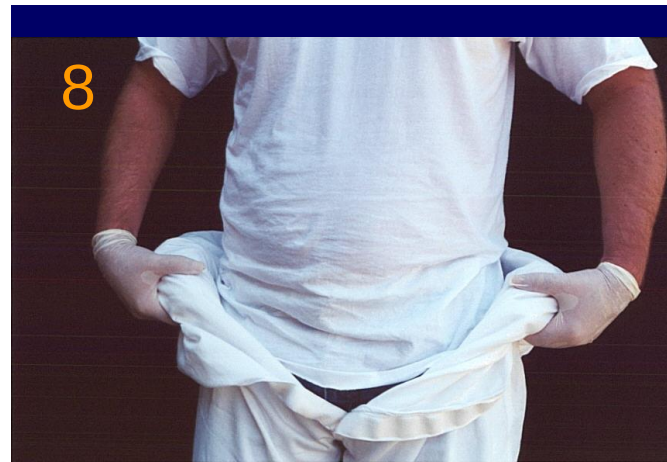


مراحل در آوردن اقلام حفاظت فردی





مراحل در آوردن ارقام حفاظت فردی





مراحل در آوردن ارقام حفاظت فردی

