



مرکز آموزشی درمانی پژوهشی
طبی کودکان

بهداشت محیط در بخش های پرستو پزشکی بیمارستان

تهیه و تنظیم :
واحد بهداشت محیط
پاییز ۹۲

تعریف WHO از سلامتی (Health):

سلامتی به حالت کامل رفاه جسمی، روحی و اجتماعی و نه فقط عدم بیماری و ناتوانی اطلاق می‌گردد. بهداشت محیط:

کنترل عواملی از محیط که به نحوی بر روی سلامت جسمی، روانی و اجتماعی انسان تأثیر داشته و یا خواهد داشت و این عوامل در شرایط اقلیمی، اجتماعی و صنعتی مختلف متفاوت است.

بهداشت محیط بیمارستان:

شامل کلیه اقداماتی است که از انتقال عوامل بیماری‌زای محیط خارج به داخل بیمارستان و بالعکس جلوگیری می‌کند. در این راستا عوامل محیطی همچون آب، فاضلاب، زباله، هوا، غذا و ... باید به نحوی کنترل شوند تا علاوه بر ایجاد محیطی سالم و بهداشتی، به بهبود بیماران نیز کمک نماید.

بنابر این محورهای اصلی بهداشت محیط بیمارستان شامل:

۱. مدیریت پسماند
۲. بهداشت پرتوها
۳. بهداشت آب و فاضلاب
۴. بهداشت مواد غذایی
۵. بهداشت بخش‌ها
۶. کنترل حشرات و جوندگان

که در این دوره آموزشی در مورد محورهای مدیریت پسماند و بهداشت پرتوها توضیحات لازم داده می‌شود.

۱- محور مدیریت پسماندهای جامد

مراکز پرتوی یا تصویر برداری در بیمارستان‌ها بخشی از مراکز ارائه دهنده خدمات بهداشتی درمانی محسوب می‌شوند و به طور کلی در این مراکز پسماندهای عادی، بیمارستانی (پزشکی) تولید می‌شود.

مدیریت کلیه پسماندهای تولیدی در این مراکز می‌بایست منطبق با قانون پسماند، ضوابط و روشهای مدیریت اجرایی پسماندهای پزشکی و پسماندهای وابسته و همچنین روش‌های ارائه شده در این دستورالعمل باشد.

در قانون پسماند مصوب سال ۱۳۸۳، پسماند به مواد جامد، مایع و گاز (غیر از فاضلاب) گفته می‌شود. که به طور مستقیم یا غیرمستقیم حاصل از فعالیت انسان بوده و از نظر تولیدکننده زائد تلقی می‌شود.

مدیریت پسماندهای بیمارستان

به کلیه پسماندهای تولید شده در مراکز ارائه دهنده خدمات بهداشتی درمانی (نظیر بیمارستانها، پلی کلینیکها، درمانگاهها، سازمان انتقال خون، مطبها، خانه‌های بهداشت و...)، مراکز تحقیقات پزشکی و آزمایشگاههای تشخیص طبی، پسماند پزشکی گفته میشود. مدیریت مواد زائد بهداشتی درمانی شامل تولید، ذخیره، محل جمع‌آوری، حمل و نقل، پردازش و دفع می‌باشد.

خطرات مرتبط با عدم مدیریت پسماند پزشکی:

عدم مدیریت پسماند پزشکی خطرات زیادی برای کارکنان ارائه دهنده خدمات بهداشتی درمانی، کادر خدماتی، کارگران شاغل در مدیریت پسماند، بیماران و عموم مردم ایجاد میکند. بزرگترین خطر مربوط به پسماند عفونی و جراحات تصادفی با سرسوزن میشود. البته بیماریهای متعدد دیگری نیز می‌تواند در نتیجه تماس با پسماند پزشکی ایجاد شود. علاوه بر این مدیریت نادرست پسماند پزشکی مشکلات حادی نیز برای محیط زیست ایجاد می‌نمایند که بصورت غیرمستقیم بر سلامت انسان موثر است.

یک یا چند مورد از خصوصیات زیر موجب می‌شود پسماند پزشکی خطرناک باشد:

- حاوی اشیای نوک تیز است .
- حاوی عوامل عفونی است .
- حاوی عوامل سرطان زا است .
- حاوی مواد شیمیایی یا مواد دارویی خطرناک و سمی است .
- حاوی مواد رادیواکتیو است .
- حاوی ظروف تحت فشار است.

خطرات زیست محیطی پسماند پزشکی

علاوه بر خطرات بهداشتی ناشی از تماس مستقیم ، عدم مدیریت پسماند پزشکی با آلوده کردن منابع آب (از طریق تصفیه و دفع غیراصولی) و اثرات شدیدی بر سلامت انسان و محیط زیست خواهد داشت . وقتی پسماند ها در یک گودال بسیار نزدیک به منابع آبی دفع می شوند ، منابع آب از طریق نشت شیرابه آلوده می گردند .

گروه های در معرض خطر

- پرسنل خدماتی که با جمع آوری و حمل پسماندها در ارتباط هستند .
- پرسنل درمانی
- بیماران بستری
- پرسنل رختشویخانه و متصدیان دستگاه بی خطر ساز زباله های عفونی و نوک تیز برنده

خطرات بهداشتی پسماندهای عفونی و نوک تیز و برنده

پسماند عفونی حاوی انواع مختلفی از میکروارگانیسم های بیماریزا هستند . میکروارگانیسمهای موجود در پسماند عفونی از مسیرهای مختلف مانند : سوراخ ، خراش یا بریدگی پوست ، غشاء مخاطی ، استنشاق ، بلعیدن وارد بدن انسان می شوند :

عقونتهای ایجاد شده در اثر تماس با پسماند پزشکی

در مورد عفونت نقص ایمنی بدن HIV و ویروسهای هیپاتیت B و C توجه ویژه ای وجود دارد ، زیرا شواهد آشکاری در مورد انتقال آنها از طریق پسماند پزشکی موجود است . این ویروسها از طریق جراحی با سوزن سرنگهای آلوده ، به خون انسان انتقال می یابند .

خطرات بهداشتی پسماندهای شیمیایی و دارویی

بسیاری از مواد شیمیایی و دارویی مصرفی در مؤسسات بهداشتی درمانی، خطرناک (سمی، سرطانزا، خورنده، اشتعال پذیر، واکنش پذیر، قابل انفجار و ...) هستند . معمولاً مقدار این مواد در پسماند پزشکی کم است ، اما در مواقعی که مواد شیمیایی و دارویی بلا استفاده یا تاریخ مصرف گذشته دفع می شوند ، مقادیر این مواد افزایش می یابد . تماس حاد یا مزمن با پسماند شیمیایی و دارویی موجب مسمومیت و صدماتی می شود . تماس و جذب مواد شیمیایی و دارویی از طریق پوست ، غشاء مخاطی ، تنفس و دستگاه گوارش (بلعیدن) رخ می دهد . تماس با مواد شیمیایی قابل اشتعال ، خورنده و واکنش پذیر (مانند فرمالدئید و دیگر مواد فرار) موجب صدمات پوستی، چشمی و غشاء مخاطی دستگاه تنفسی می شود . معمولترین صدمه سوختگی است . مهمترین اعضای این گروه مواد گندزدا هستند ؛ زیرا آنها در مقادیر زیادی مصرف شده و اغلب خورنده می باشند . قابل ذکر است که مواد شیمیایی فعال ممکن است ترکیبات ثانویه بسیار سمی تشکیل دهند .

خطرات بهداشتی پسماند رادیواکتیو : پسماند رادیواکتیو سرطانزا است ، اثرات ژنتیکی نیز ایجاد می نماید

طبقه بندی بخش خطرناک پسماند بهداشتی درمانی

نوع پسماند	توضیح و مثال
------------	--------------

<p>پسماندهایی هستند که حاوی میکروارگانیسم های بیماریزا باشند شامل :</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ کلیه پسماندهای آلوده به خون و فرآورده های خونی و ترشحات بیمار (باند ، ست سرم ، لوله تراشه ، سوند و کیسه ادرار ، بک کلتومی ، تراکستومی و ...) ✓ کلیه پسماندهای مربوط به آزمایشهای تشخیص طبی و تحقیقات پزشکی ✓ پسماندهای پاتولوژی ، مواد زاید کشت های بیولوژیک و محیط های کشت ✓ پسماندهای ناشی از جراحی و اتوپسی ✓ پسماندهای بخش دیالیز ✓ پسماند های اتاقهای ایزوله ✓ مواد زاید آلوده بخش نگهداری حیوانات ✓ مواد زاید آلوده آزمایشگاهی فرآورده های خونی کلیه ترشحات ✓ پسماندهای آلوده به ترشحات بیماران عفونی و کلیه مواد ، وسایلی که با بیمار عفونی تماس داشته اند ✓ اعضاء و اندامهای قطع شده و جنین (طبق موازین شرعی به بهشت زهرا انتقال می یابد) 	عفونی
<p>وسایل و لوازم دورانداختنی دارای نوک ، برجستگی های تیز یا لبه های برنده ، با قابلیت بریدن یا سوراخ کردن پوست را داشته باشد پسماند نوک تیز و برنده خوانده می شود که شامل :</p> <p>مثل سوزن سرنگ ها ، اسکالپ ها ، شیشه های شکسته ، چاقوهای جراحی و تیغ بیستوری ها ، لانست ، انواع آنژیوکت و نظایر آنها</p>	پسماند نوک تیز و برنده
<p>این زایدات شامل زایدات جامد ، مایع و گازی آلوده به مواد رادیو اکتیو هستند . کاربرد مواد رادیو اکتیو در عکسبرداریها و پرتودرمانی ها معمول است . مایعات رادیوتراپی و ظروف و وسایل آلوده به آن ، ادرار و مدفوع بیماران تحت رادیو تراپی ، بخشی از پسماندهای تولید شده در مراکز تحقیقاتی مراکز پزشکی هسته ای</p>	پسماندهای رادیو اکتیو
<p>مواد شیمیایی پسماندهایی هستند که در صورت رهاسازی در محیط برای انسان و محیط زیست مضر باشد که شامل :</p> <p>زباله های دارویی و مواد شیمیایی ، ویالهای نیمه پر و پر داروئی ، ترمومترهای شکسته ، معرفها و حلال ها آزمایشگاهی ، داروهای ثبوت و ظهور فیلم و مواد گندزدایی اضافی و تاریخ مصرف گذشته ... و هر گونه زباله منتج شده از تشخیص ، درمان و مراقبت بیماران تحت شیمی درمانی (اعم از ست های سرم ، کیسه های ادرار ، سوند ، کیسه های استوما) .</p>	پسماندهای شیمیایی
<p>سیلندر گاز و قوطی آئروسول</p>	ظروف تحت فشار

تفکیک پسماند ها بیمارستانی

▪ پسماندهای عفونی :

پسماندهای عفونی در کیسه زباله مقاوم زرد رنگ جمع آوری و در مخزن زرد رنگ قابل شستشو و ضد عفونی ، دفع گردد .

▪ **پسماندهای دارویی - شیمیایی:**

پسماندهای دارویی - شیمیایی در کیسه زباله مقاوم سفید رنگ جمع آوری و در مخزن سفید رنگ قابل شستشو و ضد عفونی ، دفع گردد .

▪ **زباله های نوک تیز و برنده :**

زباله های نوک تیز و برنده صرف نظر از اینکه آلودگی داشته باشد یا نداشته باشد ، این پسماندها در داخل Safety Box جمع آوری می گردد . Safety Box باید ضد سوراخ شدن بوده و درپوش مناسب داشته باشد و جنس این ظروف به قدری سخت و نشت ناپذیر باشد که نه فقط اجسام برنده ونوک تیز ، بلکه هر گونه بقایای آبگونه های موجود در سرنگ ها را در خود نگه دارد .

▪ **پسماندهای پرتو زا و رادیواکتیو :**

پسماندهای پرتو زا و رادیواکتیو برابر ضوابطی که به اتفاق وزارت بهداشت ، درمان و آموزش پزشکی و سازمان انرژی اتمی تهیه و اعلام خواهد شد زیر نظر مسئول فیزیک بهداشت مدیریت خواهد شد .





▪ **زباله های معمولی یا شبه خانگی :**

این نوع پسماند باید در کیسه های زباله مشکی رنگ جمع آوری و در مخزن آبی رنگ قابل شستشو و ضد عفونی ، نگهداری شود .

▪ **اعضاء و اندامهای قطع شده :**

اعضاء و اندامهای قطع شده بایستی به طور مجزا در کیسه های مقاوم زرد رنگ جمع آوری شده و جهت دفن به بهشت زهرا حمل شده و به روش خاص دفن گردد .

سیستم جداسازی پسماند پزشکی

نوع پسماند	رنگ ظرف و کیسه	نوع ظرف و کیسه	علائم بر چسب
پسماند عفونی	کیسه پلاستیکی مقاوم	سطل و کیسه زباله زرد	
تیز و برنده	Safety box	ظروف زرد	
شیمیایی و دارویی	کیسه پلاستیکی مقاوم	سطل زباله و کیسه سفید	-
رادیواکتیو	ظروف سربی	-	
پسماند عادی	کیسه پلاستیکی مقاوم	سطل زباله و کیسه مشکی	

جمع آوری پسماند پزشکی

پس از اینکه سه چهارم حجم کیسه پسماند پر شد ، باید درب آن بطور مناسب بسته شود . به منظور جلوگیری از انباشته شدن پسماند در داخل ساختمان، پسماندها باید بطور منظم جمع آوری شده و بر روی آن بر چسب با مشخصات **نام بخش نوع پسماند(اعم از عفونی و غیر عفونی) تاریخ تولید و جمع آوری ، تاریخ تحویل** نصب شود و به محل اتاقلک زباله در محوطه انتقال یابند . کارگران شاغل در مدیریت پسماند باید در هنگام جابجایی پسماند احتیاط کنند تا دچار حادثه نشوند . مهمترین خطری که این افراد را تهدید می کند ، ایجاد جراحت بوسیله پسماند نوک تیز و برنده است ،واکسیناسیون آنها در مقابل هیپاتیت B و کزاز نیز اقدام مؤثری در کاهش اثرات حوادث می باشد . برخی از نکات مهم در مرحله جمع آوری به شرح زیر است:

- پسماندها باید حداقل روزی یکبار از نقاط تولید جمع آوری شده و به محل نگهداری موقت پسماند انتقال یابند .

- در زمان جمع آوری کیسه و ظروف پر شده، باید بلافاصله کیسه و ظروف پسماند از همان نوع جایگزین شود.
- در صورت عدم وجود کیسه زباله مقاوم از دو کیسه هم‌رنگ داخل یکدیگر استفاده شود.
- درب کیسه‌ها بعد از پرشدن بسته شود .
- از فشردن کیسه‌های زباله جهت کاهش حجم خودداری شود .
- درب سطل‌های زباله چرخدار جهت حمل زباله بسته باشد .

حمل در مراکز تولید :

حمل زباله‌ها در بیمارستان باید به وسیله سطل‌های زباله چرخدار که برای هیچ منظور دیگری از آنها استفاده نمی‌شود انجام گیرد .

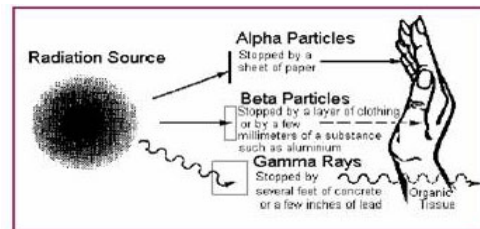
بی خطر سازی پسماندهای عفونی و نوک تیز و برنده

با استفاده از روش اتوکلاو زباله‌های عفونی و نوک تیز و برنده بی خطر می‌شود . در این روش اتوکلاو کردن از رطوبت ، گرما و فشار برای غیرفعال سازی میکروارگانیسم‌ها استفاده می‌شود . روش اتوکلاو کردن برای استریلیزاسیون تجهیزات و مواد و وسایلی نظیر محیط کشت میکروبی ، لوازم شیشه‌های و ... توسعه یافته است .

۲- محور بهداشت پرتوها:

پرتو‌ها شکلی از انرژی هستند که در خلاء یا ماده منتشر می‌شوند . پرتوها به دو دسته کلی تقسیم می‌شوند :

۱- **پرتوهای یونساز :** دسته‌ای از پرتو‌ها هستند که قابلیت یونسازی (تبدیل اتم به یون) دارند . پرتوهای X ، گاما ، آلفا ، بتا و از پرتوهای یونساز می‌باشند . این پرتوها در صورت برخورد با بافت زنده می‌توانند تغییراتی در مولکولهای DNA بدن ایجاد نموده و حتی می‌توانند منجر به بیماری‌هایی چون سرطان ، آب مروارید و مرگ گردند .



۲- **پرتوهای غیر یونساز :** این پرتوهای دارای انرژی کافی برای یونیزاسیون نمی‌باشند و شامل پرتوهای ماوراء بنفش ، نور مرئی ، اشعه مادون قرمز ، امواج ماکروویو و امواج رادیویی می‌گردند .

کاربرد پرتوهای یونساز :

در عصر حاضر پرتوهای یونساز در علوم و فعالیتهای مختلف کاربرد دارند که از آنها می‌توان به صنعت ، تولید نیرو ، شیمی ، شاخه‌ها مختلف علوم پزشکی و ... اشاره نمود . می‌توان گفت که امروزه علم فیزیک خدمات بسیار بزرگی را به پزشکی تشخیصی و درمانی نموده است بطوریکه پرتوهای یونساز در تشخیص انواع بیماری‌ها و همچنین درمان آنها بطور گسترده کاربرد دارد . با توجه به اینکه پرتوهای یونساز مانند یک شمشیر دولبه بوده و در صورت عدم استفاده صحیح از آنها می‌تواند برای سلامتی کارکنان و بیماران خطر ناک باشد لذا رعایت اصول بهداشتی و حفاظتی در مراکز کار با پرتوهای یونساز ضروری و اجتناب ناپذیر است .

اثرات بهداشتی پرتوهای یونساز : بطور کلی اثرات بهداشتی پرتوهای یونساز با میزان پرتو و زمان تماس با پرتو نسبت مستقیم دارد .

اشعه X نوعی پرتو الکترومغناطیس است که قابلیت عبور از بافت های مختلف بدن را دارد و به دلیل همین ویژگی در عین خطرناک بودن می تواند در بسیاری موارد تشخیصی و درمانی مفید واقع شود.

الف) اثرات قطعی بدنی یا جسمانی : اثرات قطعی عوارضی هستند که اگر بدن بیش از یک دز معین از اشعه را دریافت کند حتما آن عوارض ظاهر خواهند شد . جزو آثار اولیه یا زودرس بوده که وقوع آنها حتمی است . که از سرخی پوست « Erythema » تا نکروز سلولها و عقب افتادگی رشد زمانی « که حاصل تابش مناطق اپی فیزیال در کودکان است » متفاوت است .

ب) آثار آماری یا احتمالی بدن : همانطور که از نام آنها پیداست آماری بوده و به اثراتی گفته می شود که به میزان دز پرتو بستگی ندارد و تنها احتمال وقوع آن وجود دارد . از مهمترین آنها لوسمی « Leukemia » انواع سرطانها و کوتاهی عمر است . نام دیگر این آثار ، آثار دیررسی است .

ج) اثرات ژنتیکی : اثراتی که در فرزندان و نسل های آینده افراد مورد تابش ظاهر می شوند و ناشی از اثر پرتو بر روی DNA می باشد .

اثر اشعه روی سلولها : به دو عامل مقدار اشعه و نوع سلول بستگی دارد . بطور کلی هر چه زمان تابش اشعه کمتر باشد اثر آن زیادتر است زیرا در طی آن فرصت برای ترمیم سلول وجود ندارد . اثر اشعه در قسمتهای مختلف سلول و همینطور انواع سلول یکسان نمی باشد و همینطور این اثرات در حالات مختلف یک سلول متفاوت می باشد .

اثرات اشعه بر گلبولهای خونی : خود گلبولها در برابر پرتو حساسیت زیاد ندارند اما سلولهای تولید کننده آنها در غدد لنفاوی و طحال و مغز استخوان حساسیت بالایی دارند و در بین آنها بافت لنفوئید از بقیه حساستر بوده و بافت میلوئید که شامل گلبولهای سفید چند هسته ای است حساسیت کمتری دارد به همین دلیل لکوپنی زودتر از آنمی ظاهر می شود .

اثر اشعه بر سایر بافتها : بافت های همبند دارای حساسیت کم در برابر اشعه هستند و عوارض ایجاد می کنند در آنها در نهایت آماس است ، غدد مترشحه نسبت به اشعه حساسیت زیاد داشته و منجر به اختلالاتی در ترشحات آنها می شود صلبیه چشم بخصوص در دوره جنینی به اشعه حساس بوده و در افراد بالغ گاه پس از چند ماه منجر به کاتاراکت می شود .

کم خونی پرنیشیوز ، در اثر تابش طولانی و مکرر اشعه به بدن ، مثلاً در پرتو کارها که در معرض تابش مقادیر کم پرتو بطور مداوم قرار می گیرند اختلالاتی در فرمول خون آنها بروز می کند که گاهی علامت شروع لوسمی است .

اثر اشعه بر غدد تناسلی : اگر بیضه در معرض تابش قرار گیرد حجم کار آن کم شده و تعداد اسپرماتوزوئیدها نیز کم شده و سپس به کلی از بین می رود اما فعالیت جنسی عادی است . عقیمی ممکن است موقتی یا دائمی باشد . مقادیر کم اشعه که هیچ گونه ضایعه پوستی در بیضه ایجاد نکند ممکن است منجر به عقیمی شود . پرتو X بر تخمدان نیز اثر داشته و منجر به عقیمی موقت یا دائمی می شود ، هر چه فولیکولها به مرحله رسیدگی نزدیکتر باشد به اشعه حساسترند که اگر دوز اشعه کافی نباشد عقیمی موقت ایجاد می شود .

اهداف حفاظت در برابر پرتو در پزشکی : واحد بهداشت پرتوها در راستای ماموریت خود دو هدف عمده را دنبال می کند که یکی از آنها کاهش بروز اثرات احتمالی تا جائیکه امکان دارد . و دیگری جلوگیری از بروز اثرات قطعی پرتوهای یونساز می باشد.

اصول مهم حفاظت در برابر پرتوهای یونساز :

بر اساس اهداف ذکر شده رعایت سه اصل حیاتی و مهم در کار با پرتوهای یونساز تضمین کننده سلامتی کارکنان ، بیماران و در نهایت جامعه است . این سه اصل عبارتند از :

الف - اصل توجیه پذیری (Justification): بر پایه این اصل هیچ فعالیت یا کاری با اشعه و پرتوهای یونساز نباید انجام شود مگر اینکه توجیه کافی داشته باشد و نفعی که از آن عاید فرد می گردد بیش از احتمال زیان آن باشد. تشخیص توجیه پذیری معمولاً بوسیله پزشکان انجام می گیرد و هرگز نباید بدون تجویز پزشک اقدام به رادیوگرافی و ... نمود. همانطور که نباید در برابر تجویز پزشک احساس ترس و یا مقاومت نمائیم.

ب - اصل بهینه سازی شرایط پرتودهی (Optimization): این اصل به ما می گوید که تا آنجا ممکن است و اختلالی در کار ما ایجاد نمی کند شرایط پرتودهی را کاهش دهیم.

ج - اصل رعایت حدود دز (Dose Limit): بر اساس این اصل کارکنانی که در مراکز پرتو پزشکی بعنوان پرتو کار مشغولند تا یک حد معین در طول سال می توانند پرتو دریافت کنند که به این میزان حد دز می گویند و اگر پرتوکاری بیش از حد دز پرتو دریافت کند شامل مقررات و قوانین خاصی از قبیل مرخصی اجباری و ... می شود. این حد دز برای مردم عادی نیز وجود دارد اما برای بیماران با تشخیص پزشک و با رعایت اصل توجیه پذیری حدود دز تعریف نشده است.

نحوه نظارت بر مراکز پرتو پزشکی:

کلیه مراکز کار با پرتوهای یونساز در پزشکی اعم از رادیولوژی، سی تی اسکن، پزشکی هسته ای، رادیو تراپی، آنژیوگرافی و ... موظفند قبل از شروع به فعالیت نسبت به اخذ مجوز بهداشتی و حفاظتی از واحد بهداشت پرتو ها مرکز بهداشت استان اقدام نمایند.

برای صدور این مجوزها موارد زیر در این مراکز بررسی می شوند:

- ۱- وضعیت ساختمانی مرکز
- ۲- نحوه سرب کوبی و حفاظ گذاری مرکز در صورت نیاز
- ۳- انجام دزیمتری و سنجش نشت پرتو به مناطق مجاور اتاق اشعه
- ۴- وضعیت بهداشتی مرکز از نظر تطابق با موازین بهداشت محیطی
- ۵- وجود وسایل حفاظت فردی مورد نیاز
- ۶- وجود دزیمتر فیلم بچ برای هر یک از پرتوکاران
- ۷- بررسی سایر موارد بر اساس چک لیست موجود

نکات کلیدی در پایش بهداشت محیط از موسسه یا بخش رادیولوژی:

- ✓ بررسی مستندات (پروانه، مدارک و آزمائشات فیلم بچ و دوره های آموزشی پرتوکاران، مجوز کار باشعه و...) در صورت نیاز آمار کاری
- ✓ بازدید وضعیت بهداشتی و ساختار محل (آب و فاضلاب، سطوح، تهویه، نور، سرویس بهداشتی و نحوه جمع اوری پسماندها، ابدارخانه، انبار، ظروف باریم، سالم بودن شیشه سربی، نظافت عمومی و خروج وسایل اضافی)

- ✓ بازدید وسایل و تجهیزات (اطفاء حریق، حفاظت فردی/اپرون، تیروبیید بند و گنابند، آلامها و چراغهای اختاری علائم و تابلوهای هشداردهنده و راهنما، شرایط پرتو دهی، محل فیلم کنترل، و...).
- ✓ بازدید تاریکخانه و نمونه فیلمهای ظاهر شده
- ✓ بررسی لیست دستگاهها و انطباق آن بامجوز
- ✓ دزیمتری و کنترل کیفی دستگاهها

بررسی های روتین حفاظتی: (ساده اما موثر):

- عملکرد کلیدهای جهتی و روشنایی لامپ نوری تیوب اشعه ایکس
- انطباق شعاع نوری بادسته پرتوی ایکس
- وجود و کاربرد وسایل کمکی، نگهدارنده و حفاظت فردی
- نصب فیلم بچ اختصاصی
- بررسی پرتوگیری ناخواسته کارکنان و مراجعین
- خروج وسایل اضافه از اتاق اشعه و محل نگهداری روپوش کارکنان
- کنترل زمان سنج و بررسی کیفیت و شرایط پرتو دهی (خروجی دستگاه)
- بررسی شرایط و تجهیزات اسکوپ، ماموگرافی و پانورکس و....
- پوزیشن دهی بیماران و استفاده از تکنیکهای مفید
- مشخصات روی تیوب (کارخانه، سریال و مدل، KVP، مقدار فیلتر
- وضعیت تاریکخانه و ثبت گرافی ها

ماده ۱۸- ضوابط ساختمانی، تجهیزاتی مرکز / مؤسسه به شرح ذیل می باشد :

الف) ضوابط ساختمانی :

- ✓ حداقل مساحت مؤسسه ۹۰ متر مربع می باشد.
- ✓ مؤسسه حتی المقدور در طبقه همکف، ۱- و یا ۱+ قرار داشته و در صورت ارتفاع بیش از ۳+ و ۳- متر از ورودی طبقه همکف تا مؤسسه، ساختمان باید دارای آسانسور باشد.
- ✓ ارتفاع کف تا سقف حداقل ۲/۷۰ متر می باشد.
- ✓ مساحت مرکز حداقل ۲۰۰ متر مربع می باشد.
- ✓ مرکز باید در ساختمان غیر مسکونی تأسیس گردد و در صورتی که کاربری ساختمان مسکونی است باید کلاً خالی از سکنه باشد.
- تبصره ۱- مرکز باید در طبقه همکف قرار داشته و در غیر این صورت ساختمان مجهز به آسانسور باشد.
- ✓ درب ورودی مرکز می بایست مجزا باشد.
- ✓ رعایت ضوابط فنی ابلاغی وزارت، ضروری است .
- تبصره ۲- کلیه درمانگاهها و بیمارستانهای متقاضی افزایش بخش رادیولوژی باید شرایط و ضوابط بهره برداری (تأسیس) مؤسسه/ مرکز را در این آیین نامه رعایت و پس از اخذ مجوزهای قانونی نسبت به تأسیس اقدام نمایند .

ب) ضوابط تجهیزاتی :

- ✓ در صورت ارایه خدمات سونوگرافی حداقل وجود یک دستگاه سونوگرافی استاندارد با دو پروب سطحی و عمقی الزامی است .
- ✓ نصب و جایگزینی کلیه دستگاههای رادیولوژی باید طبق استانداردهای ابلاغی و کسب تأییدیه های لازم نصب انجام پذیرد.
- ✓ - کلیه دستگاههای رادیولوژی عمومی CT- Scan و MRI مورد استفاده در مرکز باید دیجیتالی و film less باشند.
- تبصره - نظارت مستمر و دائمی بر کیفیت عملکرد تجهیزات، مواد و همچنین ایمنی و حفاظت، در قالب برنامه های کنترل کیفیت وزارت خواهد بود .

ج) ضوابط بهداشتی:

ماده ۱۹ - رعایت ضوابط بهداشتی مطابق دستورالعمل مرکز سلامت محیط و کار به شرح ذیل ضروری است:

- ۱- به منظور محافظت در برابر اشعه 2 mm سرب حفاظ فیزیکی و برای اتاق اپراتور استفاده از شیشه سربی با ضخامت معادل 1mm سرب.
- ۲- تأمین تهویه مناسب در محیط کار
- ۳- تأمین وسایل / سیستم اطفاء حریق (حداقل هر ۵۰ متر مربع یک کپسول ۴کیلو گرم)
- ۴- کف ساختمان، دیوارها و سقف باید از جنس مقاوم، سالم، بدون درز و شکاف و قابل شستشو باشد.
- ۵- درب و پنجره باید سالم و پنجره‌های بازشو مجهز به تور سیمی ضد زنگ باشد.
- ۶- سیستم سرمایش و گرمایش مناسب به گونه‌ای که ضمن فراهم نمودن برودت و حرارت قادر به تهویه نیز بوده تا از آلودگی‌های هوای داخل ساختمان جلوگیری شود.
- ۷- آب مصرفی مؤسسه/ مرکز باید از شبکه‌های عمومی آب آشامیدنی شهر تأمین شود، یا این که مؤسسه/ مرکز دارای شبکه خصوصی آب با رعایت استانداردهای کشور و مخزن ذخیره آب به میزان کافی باشد و در چنین وضعی مخازن ذخیره آب باید تحت کنترل‌های بهداشتی قرار گیرند.
- ۸- زباله‌دان باید به تعداد کافی از جنس مقاوم با درپوش و پدال باشد.
- ۹- دستشویی و توالت نزدیک به ورودی اتاق پرتوتابی همراه با صابون مایع و حوله کاغذی.
- تبصره: در صورت وجود رادیواسکوپ، دستشویی داخل اتاق اسکوپ الزامی است.
- ۱۰- نصب علائم حفاظتی و تابلوهای راهنما روی درب اتاق پرتوتابی، محل نگهداری مواد و ...
- ۱۱- تأمین و به‌کارگیری وسایل حفاظت فردی و شیلدهای حفاظتی به تفکیک اعضای بدن.
- ۱۲- وجود اتاق تی‌شویی با حداقل مترای ۱/۵ متر مربع با کف مقاوم، قابل شستشو، کاشی‌کاری یا سرامیک تا زیر سقف مجهز به شیر مخلوط آب گرم و سرد و تی‌آویز و حوضچه دارای کفشوی فاضلاب‌رو با عمق 60 cm ، تهویه مجزا و قفسه مواد گندزدا و پاک‌کننده و در صورت استفاده از تی‌شوی پرتابل، محل مناسبی برای نگهداری و تخلیه آن.
- ۱۳- تشکیل پرونده‌های پزشکی (معاینات دوره‌ای) برای شاغلین.
- ۱۴- وجود دستورالعمل اورژانس به منظور مقابله با سوانح در شرایط اضطراری .

راهنمای ایمنی تزریقات در بیمارستان

- کارکنان بیمارستانی می بایستی ضمن واکسیناسیون علیه هیپاتیت B نسبت به تکمیل پرونده بهداشتی خود اقدام نمایند.
- قویاً توصیه می گردد در حین انجام هرگونه اقدام درمانی که احتمال آلودگی با خون و سایر ترشحات بدن وجود دارد از دستکش، پیش بند ضد آب، ماسک و عینک محافظ و در صورت نیاز گان ضد آب متناسب با اقدام درمانی استفاده شود.
- ضروری است سرنگ و سایر اشیاء تیز و برنده مصرفی (بیستوری، لانس، ویالهای شکسته و...) در ظروف جمع آوری ایمن (Safety Box) جمع آوری گردد.
- جهت شکستن ویال‌های داروئی پیشنهاد می گردد از تیغ اهر استفاده شود.
- پس از تزریق از گذاردن درپوش سرنگ اکیدا خودداری گردد مگر در شرایط خاص از جمله اخذ نمونه خون جهت کشت خون و ABG.
- از شکستن و یا خم کردن سر سوزن قبل از دفع خودداری گردد. جهت گذاردن و حمل وسایل تیز و برنده از رسیور استفاده گردد و از حمل وسایل مزبور در دست و یا در جیب روپوش خودداری گردد.
- موارد حادثه Needle stick سریعاً به واحد کنترل عفونت اطلاع داده شود، تا پیگیری گردد.

دستورالعمل معاینه و آزمایش های پزشکی کارکنان مراکز کار با پرتو

۱-هدف

هدف این دستورالعمل ارائه آزمایش ها و معاینه های پزشکی ضروری پرتوکاران در ارتباط ارتباط با حفاظت در برابر اشعه مصوب ۱۳۶۸ و آیین نامه قانون حفاظت در برابر اشعه مصوب سال ۱۳۶۹ است و باید در مراکز کار با پرتو اجرا شود.

۲- دامنه کاربرد

این دستورالعمل در کلیه سازمان ها و مراکز کار با پرتو در تهران و شهرستان ها و سازمان انرژی اتمی ایران و شرکت های وابسته به سازمان قابل اجرا است.

۳- تعاریف

۳-۱-پزشک معتمد:

هر پزشک عمومی یا پزشک متخصص ترجیحاً طب کار یا رادیوتراپی که با مراکز کار با پرتو همکاری می کند و ترجیحاً با موارد حفاظت در برابر اشعه آشنایی داشته باشد.

۳-۲- پرتو کار:

به شخص حقیقی اطلاق می گردد که با منبع مولد اشعه به طور فیزیکی در ارتباط باشد که شامل پرتوکاران گروه الف ر ب می باشد

۳-۳- پرتوکار گروه الف:

به شخص حقیقی اطلاق می گردد که در شرایطی کار می کند که دوز سالانه آن می تواند از ۰.۳ حد دوز معادل سالانه تجاوز نماید.

۳-۴- پرتو کار گروه ب:

به شخص حقیقی اطلاق می گردد که در شرایطی کار می کند که معمولاً دوز دریافتی سالانه او از ۰.۳ حد دوز معادل سالانه تجاوز نمی نماید.

۳-۵- واحد قانونی

بر اساس قانون حفاظت در برابر اشعه، واحد قانونی موظف به اجرای مقررات، آیین نامه ها و استانداردهای مربوطه می باشد. این مسئولیت ها از طرف سازمان انرژی اتمی ایران به مرکز نظام ایمنی هسته ای کشور به عنوان واحد قانونی تفویض شده است.

۴- مسئولیت ها

مسئولیت اجرای این دستورالعمل به عهده پزشک معتمد مراکز کار با پرتو می باشد.

۵- روند معاینه و آزمایش های پزشکی

۵-۱- معاینات پزشکی پرتوکاران توسط پزشک معتمد شرکت ها و مراکز کار با پرتو انجام می شود. روند انجام معاینات باید دقیقاً مطابق با مفاد این مدرک و بر اساس اطلاعات دریافت شده از مسئولین فیزیک بهداشت در ارتباط با شرایط محیط کار باشد.

۵-۲- اظهار نظر در مورد تفسیر سلامت و صحت شخص و آزمایش های نامبرده به عهده پزشک معتمد مرکز کار با پرتو می باشد.

۶- معاینه و آزمایش های پزشکی

۶-۱- معاینه و آزمایش های پزشکی قبل از استخدام

معاینه و آزمایش های پزشکی قبل از استخدام عبارتند از:

۶-۱-۱- گرفتن شرح حال کامل پزشکی و شغلی:

شرح حال کامل پزشکی و شغلی با تاکید بر موارد زیر گرفته شود:

- ثبت سابقه هر گونه بیماری داخلی، جراحی، ارثی یا اکتسابی
- ثبت سابقه هر گونه پرتوگیری احتمالی قبلی
- وجود هر گونه سرطان یا سابقه آن
- سابقه انجام رادیوتراپی یا اسکن تشخیصی با رادیونوکلئیدها
- سابقه وجود ضایعات پیش سرطانی (مانند اکتینیک کراتوزیس)

- وجود یا سابقه بیماری هایی که می توانند سبب کاهش هوشیاری و یا Drop Attack. گردند مانند صرع TIA
- هیپوگلیسمی در دیابتی ها، بیماریهای گوش داخلی
- وجود و یا سابقه آنمی و بیماریهای خونریزی دهنده
- وجود یا سابقه بیماری های التهابی سیستم گوارش (کرون و کولیت اولسر)
- سوابق بارداری
- سابقه مواجهه با مواد کارسینوژن در شغل قبلی (مانند بنزن، آرسنیک و...)

مجموعه دستورالعمل های طب صنعتی

تبصره: در صورت وجود هر کدام از موارد فوق ضمن تاکید بر رعایت دقیق اصول حفاظت در برابر اشعه به پرتوکار، پزشک معتمد باید در معاینات و آزمایش های دوره ای دقت بیشتری بر ایجاد عوارض و یا تغییرات احتمالی ضایعات پیش سرطانی در افراد فوق بنماید.

۱-۱-۶ معاینه فیزیکی (Physical examination)

معاینه بالینی کلیه ارگان های بدن شامل سر و گردن، قلب، ریه، قفسه سینه، شکم، لگن، اندام های فوقانی و تحتانی و به خصوص غدد لنفاوی به منظور حصول اطمینان از سلامت کامل فرد، همچنین تاکید ویژه بر معاینه سیستم بینایی شامل Visual Acuity فوندوسکوپی، معاینه چشم با استفاده از Slit Lamp جهت تشخیص کدورت های لنز و معاینه پوست از لحاظ وجود ضایعات سرطانی، و پیش سرطانی و اسکارهای مزمن پوستی انجام گیرد.

۱-۳-۶ آزمایش های پزشکی (Lab Test):

آزمایش های پزشکی شامل موارد زیر است:

CBC & Diff, PLT, FBS, BUN, Creatinine, Triglyceride, Cholesterol, HDL, LDL, U/A
آزمایش اسپرموگرام در صورت صلاحدید پزشک به عنوان پایه (baseline) انجام شود. همچنین آزمایش های ذیل با صلاحدید پزشک و بر حسب موارد خاص انجام شود.

HBS Ag, HIV test , RPR, PT, PTT, BT, CT, Uric acid, U/C

معاینه و آزمایش های پزشکی دوره ای

معاینه و آزمایش های پزشکی برای گروه پرتو کاری (الف) ۲ بار در سال و برای گروه پرتوکاری (ب) یک بار در سال می باشد (طبق تبصره ماده ۱۵ آیین نامه قانون حمایت در برابر اشعه) که شامل موارد زیر است:

۱-۲-۶ معاینه فیزیکی (Physical examination)

معاینه فیزیکی شامل معاینه بالینی کلیه ارگان های بدن است.

۱-۲-۲-۶ آزمایش های پزشکی (Lab Test)

آزمایش های پزشکی شامل موارد زیر است:

CBC & Diff, PLT, U/A

با توجه به وجود سایر عوامل زیان آور در محیط کار ممکن است بنا به تشخیص پزشک معتمد شرکت یا مراکز کار با پرتو، سایر معاینه های پزشکی و آزمایش های تخصصی، به مجموعه فوق اضافه گردد که ارزیابی و بررسی آن به عهده پزشک معتمد است.

تبصره: در صورت مشاهده موارد مشکوک اعم از کاهش تعداد سلول های خونی و پلاکت، موارد به واحد قانونی گزارش شود و شخص جهت انجام آزمایش های مجدد و همچنین انجام آزمایش های تکمیلی (تعیین دوز بیولوژیکی با استفاده از روش کشت سلولی و بررسی های کرموزومی و اندازه گیری آلودگی های پرتوی داخلی بدن) با هماهنگی قبلی به واحد قانونی مراجعه نماید.

۱-۳-۶ معاینه و آزمایش های پزشکی در سوانح پرتوی

شرکت ها و مراکز کار با پرتو، در سوانح پرتوی باید گزارش سانحه را بلافاصله پس از وقوع سانحه و حداکثر ظرف مدت ۲۴ ساعت به واحد قانونی ارسال نمایند و اشخاص درگیر در سانحه را تحت نظر پزشک معتمد مورد معاینه و آزمایش های پزشکی لازم قرار دهند. معاینه و آزمایش های پزشکی شامل موارد زیر می باشد:

۱-۳-۶ معاینه فیزیکی (Physical examination)

معاینه بالینی کلیه ارگان های بدن که در بند ۶-۱-۲ ذکر شده است. همچنین با صلاحدید پزشک آزمایش اسپرموگرام و معاینات چشم پزشکی با تاکید ویژه بر استفاده از Slit Lamp جهت تشخیص کدورت های احتمالی عدسی چشم انجام شود.

۶-۳-۲ آزمایش های پزشکی (Lab Test)

آزمایش های پزشکی شامل موارد زیر است:

CBC-Diff, PLT, U/A

در صورت نیاز و با صلاحدید پزشک واحد قانونی از افراد جهت انجام آزمایش مجدد و همچنین انجام آزمایش های تکمیلی (تعیین دوز بیولوژیکی با استفاده از روش کشت سلولی و بررسی های کروموزومی (از این پرتوکاران دعوت صورت خواهد گرفت).

۶-۴ معاینه و آزمایش های پزشکی در خاتمه کار با پرتو:

در هنگام بازنشستگی و یا خاتمه کار با پرتو نیز باید آزمایش های پزشکی CBC, PLT, Diff, U/A و معاینه بالینی کلیه ارگانهای بدن تحت نظر پزشک معتمد مرکز کار با پرتو انجام و نتایج در پرونده پزشکی پرتوکار بایگانی شود.

۷- رویه های کاری

چنانچه پزشک معتمد شرکت ها یا مرکز کار با پرتو با مشاهده موارد مشکوک تشخیص دهد که شخص نیاز به انجام معاینه و آزمایش های مجدد و تکمیلی دارد، دارنده پروانه موظف است شخص را به واحد قانونی معرفی کند. کلیه توصیه های واحد قانونی در این زمینه لازم الاجرا است.

در صورتی که در معاینه یا آزمایش های فرد درگیر در سانحه پرتوی، پزشک معتمد مرکز هر گونه علائم یا نشانه بالینی ناشی از پرتوگیری داخلی یا خارجی (مانند کاهش تعداد گلبول های سفید خونی و یا پلاکت) مشاهده نماید فرد باید در وقت تعیین شده همراه با کلیه مدارک پزشکی، گزارش سانحه و معرفی نامه به واحد قانونی مراجعه نماید.

هرگاه پرتوکاری به هر دلیلی از طرف واحد قانونی از کار با پرتو منع گردد، دارنده پروانه موظف است سریعاً فرد مذکور را مطلع و از ادامه کار وی با پرتو ممانعت نماید. همچنین تمهیدات لازم جهت انجام آزمایش های تکمیلی و رعایت مقررات را بر اساس توصیه های واحد قانونی به عمل آورد.

موارد مهم حفاظت در رادیوگرافی های پرتابل:

رادیوگرافی پرتابل صرفاً برای بیماران اورژانسی و بخش های ویژه در شرایط خاص و منطبق با پروتکل های تدارک دیده شده از سوی بیمارستان انجام شود.

- مهمترین عوامل تکرار در رادیوگرافی های پرتابل شامل؛ پوزیشن دهی، شرایط تابش نامناسب و عدم همکاری بیمار است، بنابراین در موارد زیر نهایت دقت به عمل آید.

- به دلیل افزایش دز جذبی پوست بیمار، حداقل فاصله ۳۰ سانتی متر تیوب تا سطح پوست رعایت شود.

- در صورت امکان، بیمار مورد رادیوگرافی جدا از بیماران دیگر در اتاقی دیگر قرارگیرد و یا توسط پاراوان سربی بیماران دیگر حفاظت شوند.

- پاراوان سربی عمود بر جهت پرتو دهی قرار گیرد. بهتر است برای حفاظت رادیوگرافیست از پاراوان سربی استفاده شود که دارای پنجره، آئینه یا وسیله الکترونیکی هشدار دهنده باشد.

- موقع رادیوگرافی، بیمار عمود بر جهت آند-کاتد پوزیشن داده شود، این کار باعث کاهش ۱۰ درصدی دز اشعه به بیمار می گردد.

- کالیبراسیون دستگاه به طور منظم انجام شود.

■ نکته: در انجام رادیوگرافی پرتابل از کودکان، نباید از کاست گریددار استفاده شود.

نکات حفاظت در رادیوگرافی معمولی و پرتابل



✓ کنترل کیفی دستگاه ها؛ بررسی عملکرد دوره ای دستگاههای رادیوگرافی و کالیبراسیون آنها و همچنین تعمیر و نگهداری دستگاه پروسسور تاریکخانه همگی باعث اطمینان از صحت کارکرد دستگاه و به دنبال آن کاهش دز اشعه فردی می شود.

✓ کاهش عملکرد داروی ظهور تاریکخانه منجر به افزایش دز بیمار تا سه برابر می شود. بنابراین تعویض داروی دستگاه پروسسور در زمان مناسب لازم و ضروری است.

- ✓ یادداشت شرایط و دستورالعمل استفاده از دستگاهها و نکات تکنیکی تابش در محل مناسب؛ این کار باعث کاهش خرابی دستگاه و تکرار کلیشه و کاهش دز اشعه می گردد.
- ✓ تهیه پروتکل های استاندارد برای انجام پروسیجرهای مختلف تصویربرداری پزشکی
- ✓ آشناکردن کامل رادیوگرافیست ها با اصول تفسیر فیلم از طریق سیستم آموزشی و یا آموزش مداوم پرسنل؛
- ✓ بررسی عوامل دخیل درگرافی های تکراری به صورت تیم های جداگانه و با همکاری مربیان و مدرسان و اساتید دانشگاه: دراروپا و امریکا میزان گرافی های تکراری در حدود ۱۵-۴ درصد می باشد.
- ✓ بیشترین تکرارها شامل: مهره های پشتی و کمری و سینه بوده است. در مطالعه ای دیگر میزان تکرار گرافی ها در حدود ۸ درصد است که این تکرارها به علت شرایط بد تکنیکی ۵۰ درصد، پوزیشن غلط بیمار ۳۰ درصد و سایر موارد از قبیل توجیه نشدن بیمار، حرکت بیمار و KV بالا ظهور و ثبوت نادرست می باشد. همچنین در گرافی پرتابل از اعضای ضخیم و بیماران چاق، استفاده از کاست های گریددار موجب به دست آمدن تصاویر واضح تر و عدم نیاز به تکرار می شود.

حفاظت در ماموگرافی

- ✓ ۱- استفاده از دستگاه های با خروجی بالا (تک فاز پرفرکانس یا سه فاز)
- ✓ ۲- استفاده از پروسوسور با زمان و دمای ظهور بالا
- ✓ ۳- استفاده از کاست با رویه فیبر کربنی (موجب کاهش ۴۰٪ دُز جذبی بیمار می شود).
- ✓ ۴- کمپرس کردن مناسب پستان (باعث کاهش ۲۰٪ دُز جذبی بیمار می شود)
- ✓ ۵- استفاده از فولی های سریع
- ✓ ۶- استفاده از PBL (تلفیق مثبت شعاع اشعه): یعنی بازکردن اندازه میدان براساس اندازه فیلم

برنامه حفاظت در برابر تشعشعات کار بردی در بخشهای پرتو پزشکی:

بافتهای در مخاطره در بدن انسان شامل: مغز استخوان-پستان-تیروئید-گنادها-عدسیهای چشم-جنین و اندام های دیگر می باشد. بنابراین مراکز ارائه دهنده خدمات باید یک برنامه ایمنی در راستای اصل بهداشت پرتو در بخشهای پرتو پزشکی اعمال نماید که شامل:

۱- مفاهیم کلی کاهش تابش گیری

۲- حفاظت پرتو کار و بیماران

مفاهیم کلی کاهش تابش گیری شامل ۳ شاخص می باشد:

الف- آموزش کارکنان و روشهای کاهش تابش تشعشع

اساس حر فه پرتو نگاری تولید یک تصویر تشخیصی مناسب و حفاظت از بیمار است موارد گوناگون و بسیاری در اختیار و تحت کنترل پرتو کار است که می توان برای کاهش تابش گیری بیمار از آنها استفاده کرد.

انتخاب شرایط میلی آمپر (MA)-زمان (ثانیه) و کیلو ولتاژ (KV) مناسب باعث شود تا یک تصویر قابل قبول از نظر پزشک همراه با تامین حفاظت مطلوب فراهم شود. افزایش KV ارجعیت دارد اما نباید به آن اندازه باشد که به کیفیت تصویر در اثر کنتراست بالا و افزایش تشعشع پراکنده، کیفیت فیلم را تحت تاثیر قرار دهد.

- استفاده مناسب از KV بالا و MA پایین و زمان پایین اشعه، باعث کیفیت بهتر کلیشه تهیه شده و کاهش پرتو گیری بیمار می شود.
- برای حذف اثر حرکت باید زمان تابش گیری حداقل باشد.

۱- صافیها:

صافی وسیله ای است که در محل خروج اشعه ایکس به منظور جذب اشعه ایکس کم انرژی قرار داده می شود این پرتوها در ارزش تشخیصی تصویر تاثیری ندارند و فقط جذب بدن می شوند با حذف این اشعه ، دز کلی پوست کاهش می یابد .

به عنوان مثال ، برای عکس برداری از یک لگن ۱۸ سانتی متر با شرایط ۸۵ KVP تابش ورودی پوست بدون استفاده از صافی MR۱۲۲۵ است که با اضافه کردن ۳ میلی متر آلومنیوم شدت تا ۷۷ درصد کاهش می یابد .

برای دستگاههای که با قدرت KVP ۵۰ تا ۷۰ کار می کنند باید دارای ۱/۵ میلی متر آلومنیوم معادل صافی کامل باشد.

در دستگاههای ماموگرافی از صافیهای مولیبدون-رودیوم یا ایتریوم استفاده میشود این صافیها موجب تعدیل قابلیت نفوذ اشعه میشود و در پستانهای متراکم دز متوسط را کاهش می دهد .

در لامپهای ماموگرافی از دریچه شیشه ای استفاده نمی شود به جای شیشه از بریلیوم که عبور تشعشع اختصاصی نسبتاً نرم تولید می کند استفاده می شود .

۲- وضعیت و نما

- از نظر حفاظت در برابر تشعشع تابشهای خاصی برتری دارند استفاده از نمای خلفی - قدامی (PA) جمجمه به جای نمای قدامی - خلفی (AP) تابش گیری عدسیهای چشم به میزان ۹۵ درصد کاهش می یابد.
- استفاده از نمای PA به جای نمای AP برای اسکولیوز تابش گیری پستانها را تا حد یک درصد مقدار اولیه کاهش می دهد.

۳- گیرندهای تصویر:

با افزایش سرعت گیرنده تصویر ، مقدار تشعشع مورد نیاز برای تابش فیلم کاهش می یابد در رادیولوژی از صفحه های تقویت کننده برای تابش فیلم با نور و اشعه ایکس به جای اشعه ایکس تنها استفاده می شود حدود ۹۵ درصد دانسیته ایجاد شده روی فیلم ناشی از نور تولید شده با صفحه های تقویت کننده است . جنبه منفی استفاده از این روش آن است که با افزایش سرعت سیستم صفحه / فیلم کیفیت تشخیصی کاهش می یابد .

۴- محدود کردن شعاع تابش (کولیماسیون)

پرتو کار ، همیشه باید اندازه شعاع را به سطح مورد نظر بالینی محدود کند که این عمل می تواند بوسیله دیافاگم - مخروط و استوانه انجام شود وقتی که کل فیلم تحت تابش قرر می گیرد مخروط برتری دارد چون اندازه آن به اندازه کاست نزدیکتر است ، دز دریافتی بیمار را محدود می کند بهترین مورد استفاده استوانه ، محدود کردن نواحی خاص و کوچک (مثل کیسه صفرا - سینوس) است .

ب) کاهش تابش های تکراری :

حد متوسط تکرار پرتو نگاری بین ۴ تا ۱۵ درصد است اگر چه مسئولان طرحهای متفاوتی را ارائه می دهند عوامل بسیاری از جمله تجربه پرتوکار و نظر رادیولوژیست در مورد کیفیت تصویر در نرخ تکرار مؤثر است هدف از برنامه کنترل کیفیت بخش رادیولوژی-کاهش تکرار کلیشه و بهبود کیفیت تصویر است . که عوامل زیر در تابش های تکراری تاثیر گذار است :

۱. خطای پرتو کار

۲. عدم همکاری بیمار

۳. خطای عوامل ظهور فیلم

خطای پرتو کار :

شامل ۱- عوامل تکنیکی ۲- شرایط نامناسب تابش ۳- عدم ثبت مشخصات دقیق مریض و عدم استفاده از ماکر مناسب آموزش مداوم پرسنل رادیولوژی و مشورت پرسنل جهت انجام تکنیهای خاص تکرار کلیشه بر اثر ضعف تکنیک گرافی را پایین می آورد .

تنظیم و ثبت شرایط ایده آل تکنیکها در سنین مختلف بیمارها و نصب در اتاق کنترل جهت استفاده و مقایسه پرسنل با شرایط انتخابی و مشورت با همکاران با تجربه در مورد گرافیهای خاص باعث کاهش تکرار کلیشه ها می شود مشخصات بیمار- اسم و فامیل بیمار- تاریخ گرافی دقیقاً بوسیله رایتر ثبت شده و حتماً از مارکر راست و چپ و غیره استفاده شود .

عدم همکاری بیمار:

توضیح کلیات روش گرافی برای مریض و جلب اطمینان مریض و استفاده از کلمات واضح و روشن برای جلب همکاری مریض استفاده از کمربند و اسفنجهای مناسب برای بیماران خردسال یا کسانی که جهت انجام گرافی همکاری نمی کنند .

دور کردن اجسام خارجی از محل مورد گرافی مانند گردنبند - انگشتر - لباس زیر و غیره و استفاده مریض از کان نخعی به جای لباس های خود

رعایت موارد فوق باعث کاهش تکرار کلیشه ها می شود .

خطای عوامل ظهور و نگهداری فیلم :

در بعضی از بخشهای رادیولوژی نگهداری نادرست فیلم باعث ایجاد آرتیکتهای روی فیلم شده و باعث تکرار کلیشه می شود سرویس مداوم دستگاههای ظهور و ثبوت - آموزش مداوم پرسنل تاریکخانه باعث کاهش تکرار کلیشه ها می شود . آموزش منشی های بخش جهت پذیرش درست بیمار و دادن آمادگیهای لازم جهت گرافیهای خاص از تکرار گرافی به علت نداشتن آمادگی جهت گرافی جلوگیری می کند .

تکرار کمتر کلیشه باعث تابش گیری کلی کمتر بیمار می شود و بهبود کلی کیفیت فیلم حاصل می شود حفاظت بیمار و پرسنل از تابشهای غیر ضروری و رعایت قانون (هر چه کمتر مواجه شدنی) ALRA باعث کاهش دز جامعه می شود و سلامت جامعه و نسل بشر را تضمین می کند .

چ (ا) اعمال حفاظت پرتوی در بیمار باردار و کودکان:

در مورد حفاظت از بیمار باردار سه نکته مهم است که عبارتند از:

۱- آخرین دوره عادت ماهانه فرد چه زمانی بوده است.

۲- قانون ده روز در مورد آن رعایت شود.

۳- در صورت مشکوک بودن ، تست حاملگی انجام شود.

حفاظت در کودکان:

در کودکان به علت همکاری کم و حساسیت پرتویی بالای گنادها، تیموس و تیروئید، باید میزان تکرار در آنها حداقل رسانده شود و همچنین در رادیوگرافی از کودکان باید موارد زیر در نظر گرفته شود:

۱- استفاده از وسایل ثابت کننده و توجیه والدین کودک (چنانچه برای نگهداری کودک ضمن رادیوگرافی نیاز به استفاده از افراد باشد باید این افراد حتماً از وسایل حفاظتی نظیر روپوش و دستکش سربی استفاده نمایند.

۲- استفاده از حفاظ گنادها (اجباری می باشد) در صورت امکان باید ضمن محدود نمودن میدان پرتو، گنادها را از میدان تابش خارج کرد. زمانی که گنادها در میدان تابش قرار دارند مشروط بر اینکه عضو مورد نظر محو نگردد استفاده از حفاظ ضروری می باشد. همچنین باید دقت نمود ضمن رادیوگرافی از دست و بازو چنانچه اطفال را به روی صندلی و در کنار میز رادیوگرافی می نشانید حتماً موقعیت قرار گیری بیمار طوری باشد که از پرتوگیری سهوی گنادهای بیمار توسط پرتو های اولیه جلوگیری به عمل آید.

۳- به کار بردن گرید با نسبت پایین در صورت لزوم

۴- استفاده از فولی سریع

۵- آشنایی با روانشناسی کودک

۶- محدود کردن تابش به یک نما به جای استفاده از نماهای مقایسه ای (دسته پرتو باید دقیقاً روی منطقه مورد نظر محدود گردد در واقع امکان دارد منطقه مورد رادیوگرافی در بدن نوزاد کوچکتر از فیلم های موجود باشد لذا از پرتو دهی سهوی به تمام بدن نوزاد به شدت اجتناب نمایند).

۷- استفاده از KV بالا و زمان پایین.

استفاده از موادی نظیر فیبر های کربن که میزان جذب اشعه پایین تری دارند برای درهایی با لابی کاست ها صفحه جلویی film changer تخت های رادیوگرافی توصیه می گردد.

۸- لباس ها و روپوش های بیمارستان، باند ها و پوشک ها می توانند در عکس اطفال ایجاد آرتیفکت نمایند. لذا توصیه می شود ضمن رادیوگرافی از اطفال، کلیه لباس های منطقه مورد رادیوگرافی را حتی الامکان در آورده یا کنار زده شود.

حفاظت افرادی که بیمار یا دریافت کننده تصویر را نگه می دارند:

۱ - هیچ شخصی نباید بیمار، کاست فیلم و یا سایر وسایل تصویربرداری یا لامپ اشعه ایکس را در هنگام پرتو دهی نگه دارد مگر آنکه هیچ روش دیگری برای بدست آوردن تصویری که از نظر تشخیص سودمند باشد وجود نداشته باشد.

۲ - نگه داشتن بیمار و کاست فیلم در هنگام پرتو دهی باید توسط همراه بیمار انجام شود در صورتیکه این امر قابل حصول نبود توسط کارکنان غیر پرتوکار و یا کارکنان پرتوکار بصورت داوطلب صورت پذیرد توصیه می گردد که افراد غیرپرتوکار به نوبت برای این کار انتخاب شوند و نباید همیشه از یک نفر استفاده نمود از خانم های باردار و افراد زیر ۱۸ سال نیز نباید استفاده کرد.

۳ - هر کسی که در هنگام پرتو دهی، بیمار و یا کاست فیلم را نگه می دارد باید روپوش سربی بپوشد و در مواقعی که عملی است باید از دستکش سربی نیز استفاده گردد. هیچ قسمتی از بدن این افراد نباید در مقابل پرتوهای اولیه قرار گیرد حتی اگر با لباسهای حفاظتی نیز پوشیده شده باشد.

۴ - کارکنانی که با دستگاههای ایکس قابل حمل و متحرک کار می کنند باید از روپوش سربی که ۰ حداقل معادل ۲۵ میلی متر سرب باشد استفاده نمایند. روپوشها و دستکش های سربی اضافه باید همیشه برای دستگاههای ایکس قابل حمل و متحرک در دسترس باشد تا در مواقعی که نیاز هست بیمار ثابت نگه داشته شود یا به هر علت دیگری که بیمار نیاز به همراه دارد مورد استفاده قرار گیرد

مقادیر معمول دز سطح ورودی (esd) برای هر رادیوگراف و حاصلضرب دز و سطح (dap) برای آزمایشات فلوروسکوپی معمولی اطفال در جدول ذیل داده شده است .

جدول مقادیر معمول دز در رادیوگرافی اطفال (NRPB-W14)

دز سطح ورودی (میکروگری)					آزمایش
سن					
۱۵	۱۰	۵	۱	۰	
۲۰۱۰	۸۶۰	۵۹۰	۲۴۰	۱۱۰	شکم AP
۱۱۰	۷۰	۱۱۰	۸۰	۶۰	قفسه سینه PA/AP
۱۲۰۰	۶۵۰	۵۱۰	۳۵۰	۱۷۰	لگن AP
	-	۱۲۵۰	۶۰۰	-	جمجمه AP
-	-	۵۸۰	۳۴۰	-	جمجمه LAT
حاصلضرب دز و سطح (میلی گری . سانتی متر مربع)					
۳۴۱۰	۱۶۴۰	۹۴۰	۸۱۰	۴۳۰	MCU
۵۶۷۰	۳۱۹۰	۱۶۲۰	۱۶۱۰	۷۶۰	باریم خوراکی
۳۱۷۰	۲۴۰۰	۱۰۱۰	۱۱۵۰	۵۶۰	باریوم بلعیدنی

۲- حفاظت پرتو کار و بیماران

نکات مهم در مورد حفاظت کارکنان پرتوکار

- ۱ - فقط افرادی که حضور آنها برای کمک به بیمار ضروری است و یا برای مقاصد آموزشی باید حضورداشته باشند می توانند در هنگام پرتودهی در اتاق حضور داشته باشند.
- ۲ - حفاظ های متحرک یا قابل تنظیم یا ثابت باید در محل حضور کارکنان در حین پرتودهی وجود داشته باشد.
- ۳ - باید روشهایی اتخاذ گردد تا اطمینان حاصل شود که آهنگ دز در اتاق کنترل به گونه ای کنترل شده است که پرتو گیری شغلی به میزان قابل ملاحظه ای از حدود دز کمتر است این امر معمولاً با حفاظ گذاری اتاق کنترل امکان پذیر است.

سه اصل کلی حفاظت در برابر اشعه عبارتند از :

- الف- کاهش زمان پرتو گیری ب- افزایش فاصله در حد مطلوب ج- استفاده از حفاظ
- زمان و تابش گیری رابطه مستقیمی با هم دارند زمان تابش گیری از یک منبع تشعشع باید کمترین حد ممکن باشد برای پرتو نگار این مسئله مستلزم عملکرد سریع و کارایی بالا بویژه در موارد فلوروسکوپی و آنژیوگرافی است . رعایت فاصله ، موثرترین روش **کاهش تابش** گیری است که مقدار اشعه یا عکس مقذور فاصله کاهش می یابد .

الف) حفاظ :

حفاظ ، سومین روش کاهش تابش گیری است حفاظ متشکل از موانع ساختمانی ثابت (ساخته شدن از بتون یا سرب) یا وسایلی مانند حفاظهای متحرک است.

سرب ماده ای است که برای حفاظ ترجیح داده می شود. این ماده به علت داشتن عدد اتمی بالا (۸۲) باعث جذب اکثر فوتونهای پراکنده می شود.

اکثر روپوش های سربی متشکل از حداقل ۲۵ میلیمتر معادل سرب میباشند. بسیاری از کارشناسان توصیه می کنند که روپوش های سربی متشکل از ۵/ میلی متر معادل سرب باشند.

انواع حفاظ:

۱. روپوش های سربی
۲. دستکش های سربی
۳. حفاظ های متحرک
۴. پوشش صورت و عینک محافظ
۵. حفاظ گناده ها
۶. حفاظ های تیروید

۱- روپوش های سربی

- برای عملکرد موثر روپوش های سربی، این پوششها نباید ترک بردارند
- روپوش های سربی از پودر سرب در یک ماده ی انعطاف پذیر مثل لاستیک ساخته میشوند
- یک روپوش سربی حدود ۷۵ تا ۸۰ درصد مغز استخوان فعال بدن را می پوشاند

انواع روپوش های سربی:

- روپوشهای سربی خاص دوران بارداری
- روپوشهای سربی یکطرفه
- روپوشهای سربی دوطرفه
- روپوش سربی بچه گانه

روپوشهای سربی خاص دوران بارداری

- روپوش به طور سراسری حفاظت معادل ۵/ میلیمتر سرب را فراهم می آورد و یک میلیمتر حفاظ معادل سرب برای جنین با یک لایه سرب اضافی فراهم میکند. این لایه اضافی از زائده گزیفویید تا ۸ سانتی متر زیر سمفیز پوبیس را بطور کامل می پوشاند

روپوشهای سربی یکطرفه



از ویژگیهای مهمی که کاملاً به روپوشهای سربی یکطرفه اختصاص دارد داشتن الگوی بسیار خوب و مناسب و راحتی در پوشیدن آنهاست. این روپوشها با داشتن میزان سرب استاندارد و مناسب کاملاً فرد را در برابر اشعه X متفرق شده محافظت می نماید شامل حلقه آستین و سرشانه متصل و با بندهایی که به صورت ضربدری در جلو روپوش بسته و محکم می شود. مواد داخل این پوشش سربی که اشعه X را جذب می نماید از چند لایه لاستیک سربی ساخته شده است.

پوششهای دوطرفه سربی



که به صورت جلیقه و دامن سربی می باشند دو قسمتی بودن این پوشش به صورت جلیقه و دامن باعث راحتی بیشتر برای فرد استفاده کننده شده است، همینطور وزن به دو قسمت تقسیم شده و وزن جلیقه بر روی شانه ها و وزن دامن بر

روی کمر حرکت و کار با این پوشش را بسیار ساده کرده است

نوع دیگر روپوش سربی دو طرفه این پوشش کاملاً دورتا دور شخص را از اشعه X محافظت مینماید. پوشیدن آن بسیار راحت و سریع میباشد. دارای یک کمربند مخصوص جهت فیکس شدن بر روی بدن بوده و معمولاً در اتاقهای عمل استفاده می شود.

۲- دستکش های سربی

علاوه بر دستکش های سربی معمولی که حفاظت معادل ۰/۵ میلیمتر سرب را فراهم می نماید. دستکش های استریل مقاوم به اشعه نیز در دسترس است. این دستکش ها از لاستیک سرب دار ساخته شده اند که بسیار ظریف هستند ولی مثل دستکش های سربی معمولی قادر به کاهش شدت اشعه نیستند



۳- حفاظ های متحرک

حفاظ های متحرک، بر خلاف موانع ثابت وسایل با قابلیت جابجایی در اطراف اتاق می باشند. این حفاظ ها گاهی در آنژیوگرافی استفاده می شود، به گونه ای که پزشک دارای یک مانع برای قرار گرفتن در پشت آن در هنگام فیلمبرداری سریع است.

۴- پوشش صورت و عینک محافظ

، استفاده از عینکهای خاصی به منظور حفاظت چشم ها از اثر کاتاراکت زایی (آب مروارید) هنگام انجام دادن روشهای فلوروسکوپی توصیه شده است. همچنین استفاده از حفاظ عدسیهای کنتاکت برای عدسی های چشم می توان نام برد.

ضرورت استفاده از این عینکها هرگز ثابت نشده است. این عدسی ها به صورت تجاری قابل دسترس و حاوی مواد گوناگونی با عدد اتمی بالا مانند سرب یا باریوم می باشند. اینگونه عینک ها حفاظتی معادل ۰/۷۵ میلیمتر سرب را فراهم می آورد و دز اشعه را تا ۹۸ درصد کاهش می دهند.



۵- حفاظ گنادها

یکی از مهمترین روشها برای کاهش اثرهای بالقوه تابش گیری در نسل های آینده. حفاظت بیضه ها و تخمدانها (گنادها) است حفاظت این اندامها برای همه افراد جوان و در سنین باروری بسیار مهم است بعضی از صاحب نظران توصیه می کنند که همه مردان صرف نظر از سن و همه زنان جوانتر از سن ۶۵ سال باید از حفاظت استفاده کنند .

حفاظ گنادها: در محدوده کمتر از ۵ سانتی متر فاصله گنادها از شعاع اولیه اشعه حفاظ گنادها حتماً باید استفاده شود مگر اینکه در کیفیت تصویر اختلال ایجاد نماید

بعضی از آزمایش ها نظیر تنقیه باریم ، اروگرافی - لگن - فقرات کمر - ران - خاجی و دنبالنچه دزهای کونادال بالایی دارند . برای کاهش ، نگرانی بیمار از تابش گیری به طور متداول از بعضی از وسایل برای حفاظت گنادها استفاده می شود مگر در کیفیت تشخیصی تصویر تداخل ایجاد کند .

۶- حفاظهای تیروئید و اندامهای دیگر :

امروزه در تصویربرداری از جمله جمجه پرتوگیری تیروئید به عنوان یک عضو بحرانی حائز اهمیت است . بروز سرطان در کودکانی تابش شده از اشعه یونیزان از جمله رونتگن به اثبات رسیده است به همین دلیل جهت جلوگیری و حفاظت این عضو از شیلد های تیروئید می بایستی استفاده شود.



همچنین غده تیروئید در زمان فلوروسکپی بیشترین میزان دز را دریافت میکند . متوسط دز دریافتی به گام فلوروسکپی حدود ۶۰ میکروسیورت است. در نتیجه استفاده از حفاظ تیروئید در طول فلوروسکپی این مقدار دز را تا ۱۰ برابر کاهش می دهد.

■ احتمال ایجاد غده های سرطانی در تیروئید خانمها چهار برابر آقایان است لذا حفاظ تیروئید برای خانمها از اهمیت بیشتری برخوردار است

ب- ثابت کردن بیمار :

برای جلوگیری از اثرهای مخرب حرکت ارادی بر روی تصویر ، گاهی ثابت کردن بیمار ضروری است اثر نوع دیگر حرکت یعنی حرکت غیر ارادی (فیزیولوژیک) اندامها بر روی تصویر را می توان با کاهش زمان تابش کنترل نمود به عنوان مثال حرکت قلب در پرتو نگاری ریه با کاهش زمان تابش و افزایش MA کنترل می شود .

استفاده موثر از جلب همکاری بیمار و وسایل کمکی وضعیت دادن بیمار مثل کیسه شنی - اسفنجهای شیب دار - بالشهای اسفنجی و آمادگی پرتو کار بسیار موثرتر از ثابت کردن بیمار است در خصوص خردسالان استفاده از حوله ، باند های فشار و کمربند در ایجاد بی حرکتی موثر است استفاده از انسان برای نگهداری بیمار باید آخرین انتخاب باشد پرتوکاران برای نگهداشتن بیمار در آخرین رده قرار دارند - هیچکس نباید به طور مداوم مسئول نگهداری بیماران باشد .

وابستگی بویژه مردان به این دلیل که نمی توانند باردار باشد برای نگهداری تقدم دارند باید به افراد نگهدارنده حفاظ ، دستکش ، روپوش های سربی و وسایل مونیترینگ داده شود همچنین افراد نگهدارنده باید مسنتر از سنین متداول باروری باشند

وسيله مناسب برای همراهان بیمار ، یک دزیمترجیبی است و در صورت در دسترس نبودن آن ثبت روش و شرایط فنی تابش گیری ضروری است .

ج- مو نیتو رینگ پرتو کاران

۱- از قرار دادن مونیترینگهای فردی در معرض رطوبت - فشار - گرما - گازهای شیمیایی - ضربه - حرکت سریع اجتناب نمایید .

۲- دزیمتر فقط باید در مرکزی که در آن بکار با پرتو اشتغال دارید استفاده گردد.

۳- در صورت اشتغال بکار با پرتو در بیش از یک مرکز باید در هر مرکز نسبت به تهیه دزیمتر جداگانه اقدام گردد در چنین مواقعی باید واحد قانونی و کلیه مراکزی که همزمان بکار با پرتو اشتغال دارید از مجموع پرتوگیری مطلع گردند .

۴- در هنگام پرتوگیری پزشکی نباید از دزیمتر فردی استفاده نمود .

۵- دزیمتر فردی باید همواره در محل کار نگهداری شود و از استفاده آن در خارج محیط کار خودداری نمایید.

۶- برای هریک از پرتوکاران باید مجموع پرتوگیری از اول فروردین لغایت پایان اسفند هر سال بر اساس نتایج مونیتورینگ فردی به تفکیک هر یک از دزیمترها در پرونده پرتوگیری پرتوکار ثبت شود.

استفاده از دزیمتر قلمی

۱- دزیمتر باید سالم و در هنگام شروع بکار با پرتو و یا پس از خاتمه کار با پرتو باید مقدار دزیمتر خوانده و همراه با شماره دزیمتر در مقابل نام پرتوکار ثبت گردد.

۶- چنانچه دزیمتر در میدان پرتو تخلیه گردد لازم است در اسرع وقت دزیمترهای TLD و فیلم بیج پرتوکار جهت تعیین مقدار پرتوگیری به واحد قانونی ارسال گردد و تا تعیین مقدار واقعی پرتوگیری از حضور در میدان پرتو خودداری نمایید.

۷- دزیمتر قلمی باید حداقل هفته ای یکبار و همچنین هر بار که عقربه آن بالاتر از نصف دامنه قابل قرائت دزیمتر قرار می گیرد توسط شارژر دزیمتر صفر گردد.

جهت شارژ دزیمتر قلمی باید به ترتیب مراحل زیر انجام شود:

- در پوش شارژر را بردارید دزیمتر را در محل تعبیه شده قرار دهید و چشم خود را روی عدسی چشمی دزیمتر قرار دهید.
- در حالی که دزیمتر را روی شارژر فشار می دهید تدریجاً پیچ کالیبراسیون را به آرامی در هر دو جهت حرکت داده و عقربه را روی صفر تنظیم کنید.

- از حرکت سریع پیچ کالیبراسیون پرهیز نمایید.

- پس از تنظیم عقربه دزیمتر روی عدد صفر دزیمتر را به آرامی از شارژر جدا نمایید - لازم است در هر ماه حداقل یک نوبت نشستی دزیمتر اندازه گیری شود

برای این منظور باید دزیمتر را صفر نموده و بمدت ۲۴ ساعت در محلی دور از تابش پرتوها نگاهداری نمایید در صورت تخلیه دزیمتر به مقدار بیش از ۱۰ درصد دامنه قرائت باید نسبت به تعویض دزیمتر اقدام گردد.

روش ثبت دز دریافتی :

۱- هر بار پس از پایان عملیات پرتونگاری ، توسط پرتونگار ، دز دریافتی روزانه در " فرم ثبت مونیتورینگ عملیات پرتونگاری " و " فرم ثبت دز هفتگی " و " فرم ثبت دز ماهانه " درج گردد . نتایج باید به صورت روزانه توسط مسئول فیزیک بهداشت تیم کنترل گردد .
فرم های هفتگی باید در پایان هر هفته و فرم های ماهانه در پایان هر ماه جهت بررسی به دفتر مرکزی جهت اطلاع و بررسی های لازم توسط مسئول فیزیک بهداشت کل ، ارسال گردد .

۲- در پایان هر ماه ، نتایج ثبت دز ماهانه ، توسط مسئول فیزیک بهداشت کل در " فرم ثبت دز دو ماهانه " و " فرم ثبت دز سالانه " درج می گردد .

تذکر :

۱- در موارد خاص که نتایج دزیمتر قلمی به دلایلی فاقد دقت و اعتبار باشد ضمن اقدام به تعویض دزیمتر باید پرتوگیری روزانه بر اساس پرتوگیری سایر پرتوکاران که در وضعیت مشابه کاری قرار داشته اند و یا با استفاده از نتایج دزیمتر های محیطی مقدار پرتوگیری تخمین زده شده و نتایج آن ثبت گردد.

۲- پرتوگیری پرتوکاران باید در کلیه روزهای کاری و غیر کاری به تفکیک ثبت گردد.

استفاده از دزیمتر های فردی و انگشتی TLD

۱- مطمئن شوید که دزیمتر دریافتی متعلق به شماست شخص دیگری نباید از دزیمتر شما استفاده کند .

۲- قبل از وارد شده به میدان پرتو و یا حامل یک چشمه رادیواکتیو مطمئن شوید که دزیمتر خود را روی سینه یا انگشت نصب نموده اید.

۳- دزیمتر فردی TLD را بهیچوجه باز ننمایید .

۴- در صورت استفاده از روپوش سربی دزیمتر فردی را زیر روپوش سربی و روی سینه خود نصب کنید .

۵- در صورت استفاده از دزیمتر انگشتی TLD به منظور جلوگیری از آلودگی احتمالی از آن در زیر دستکش استفاده نمایید .

۶- در پوش بیج انگشتی TLD را بهیچوجه باز ننمایید .

۷- در حفظ و نگهداری دزیمتر خود دقت نمایید و در صورت آسیب دیدن دزیمتر (کارت بیج) فوراً برای تعویض آن اقدام نمایید.

۸- در صورت پرتوگیری حاد مراتب را فوراً به مسئول فیزیک بهداشت و سرپرست مرکز گزارش نموده دزیمتر خود را جهت قرانت با شرح جزئیات حادثه به بخش دزیمتری پرتوهای یونساز امور حفاظت در برابر اشعه ارسال نمایید .

۹- دزیمتر کنترل باید در دفتر بخش دور از مواد پرتوزا و وسایل گرمازا نگهداری شود.

۱۰- هنگامی که از دزیمتر استفاده نمی کنید مطمئن شوید که آنرا در جای امن دور از چشمه های پرتوزا و کنار دزیمتر کنترل در دفتر بخش قرار داده اید هرگز دزیمتر را در میدان پرتو و در مجاورت وسایل گرمازا رها نکنید .

۱۱- پس از دریافت دزیمترهای دوره جدید (در انتهای هر دوره دو ماهه) بلافاصله دزیمتر های دوره قبل را توسط مسئول فیزیک بهداشت به این مرکز ارسال نمایید .

۱۲- دزیمتر های فردی و انگشتی با بیج (قاب) آن فرستاده می شود و لازم است بهمین صورت نیز عودت داده شود.

د- پرتو کاران بار دار

حد دز توصیه شده برای جنین به طور مستقیم قابل مقایسه با دز اندازه گیری شده با استفاده از دزیمتری فردی نخواهد بود. در جنین به میزان ده برابر یا بیشتر، بالاتر از مقدار واقعی تخمین زده می شود.

در کارکنانی که با تجهیزات رادیولوژی کار می کنند عمدتاً پایین است اما در برخی از آزمایشات فلوروسکوپی احتمال دز بالا در کارکنان وجود دارد به دلیل زمان طولانی فلوروسکوپی و استفاده از تجهیزات رادیولوژیکی که دارای پرده های حفاظتی سربی نیستند وجود دارد به همین دلیل در مورد پرتوگیری جنین کارکنان هنگام بکار گیری روشهای فلوروسکوپی اجرای توصیه های کمیسیون بین المللی حفاظت الزامی است

مرکز پزشکی هسته ای:

پزشکی هسته ای شاخه ای از علم پزشکی است که در آن از مواد رادیو اکتیو جهت تشخیص و درمان بیماریها استفاده می شود. روشهای تشخیصی در مورد اعضاء مختلف بدن مانند استخوانها، مغز، کلیه، ریه، قلب، دستگاه گوارش و دستگاه ادراری کاربرد دارند.

روش کار به این صورت است که ابتدا رادیو دارو مخصوص هر عضو با ماده رادیو اکتیو نشاندار می شود و به بیمار تزریق می شود و در عضو مورد نظر تجمع می یابد سپس با استفاده از دستگاه گاما کمر تصویر برداری از عضو مورد نظر صورت می گیرد. بر خلاف روشهای رادیولوژی که عموماً اطلاعاتی در مورد ساختمان اعضا بدن ارائه می کنند، روشهای پزشکی هسته ای عموماً اطلاعاتی در مورد عملکرد اعضای مختلف بدن را بدست می آورند

الف) دستورالعمل ورود به ناحیه تحت کنترل:

۱- علامت خطر تشعشع ناحیه تحت کنترل بر روی درب اتاق مربوطه نصب شده باشد.

۲- از ورود افراد غیرکارآموده ممانعت شود.

۳- قبل از ورود به ناحیه تحت کنترل از آوردن و صحت کارکرد دزیمتری جیبی خود مطمئن شوید.

۴- حتماً فیلم بیج خود را همراه داشته باشید.

۵- قبل از ورود به ناحیه تحت کنترل بدانید که چه کاری قرار است انجام دهید.

۶- سرعت عمل مهم است لذا تا حد امکان زمان بودن خود را در ناحیه تحت کنترل کوتاه نمائید و بیهوده در آن ناحیه توقف ننمائید.

۷- چنانچه با مشکلی روبرو شدید از پزشک مسئول فنی و یا مسئول فیزیک بهداشت موسسه خود کمک بخواهید.

۸- قبل از خروج از ناحیه تحت کنترل تمام بدن (بویژه دست ها و پاها) را با کمک دستگاه دزیمتری محیطی (ردیاب آلودگی) از نظر احتمال آلودگی چک نمائید.

۹- قبل از خروج از ناحیه تحت کنترل و اتمام کار منطقه را از نظر احتمال آلودگی با کمک سیستم ردیاب آلودگی (گایگر مولر) چک نموده و در دفتر روزانه جهت داشتن تاریخچه فایل بندی و درج نمائید.

۱۰- چنانچه آلودگی وجود داشت حتماً علامت گذاری کرده و در جهت رفع آلودگی سریعاً اقدام نمائید.

ب) دستورالعمل رفع آلودگی فرد و محیط:

۱- تمامی کارکنان در این مراکز می بایست دوره آموزشی لازمه را دیده باشند.

۲- تمامی کارکنان می بایست وسیله حفاظت در برابر اشعه را به کار ببرند که شامل فیلم بیج و دزیمتری شخصی است که طیف تا ۵۰۰ راد را دارد و مستقل از انرژی-محل تماس-و امکان ذخیره اطلاعات را دارد.

۳- تمامی کارکنان می بایست پرونده پزشکی داشته باشند که در آن تاریخچه پزشکی، معاینات بالینی آزمایشات سالانه مانند هموگلوبین شمارش سلولهای خون سفید-قرمز-پلاکت و شکل آنان در پرونده ثبت گردد.

۴- هنگام کار با مواد پرتوزا می بایست از روپوش، عینک و دستکش سربی مناسب سالم استفاده کرد و حتماً از شیلدهای سربی خاص سرنگ تزریق استفاده شود.

۵- مواد پرتوزا در مکانی مناسب که دورادور آن سربی است قرار داده شده و کار با آن از پشت شیشه های سرب اندود انجام گیرد.

۶- سطوح کار از کاغذ جاذب پوشانده شود و مرتباً از نظر آلودگی و نشت بررسی شود.

۷- سطوح های سربی برای دفع مواد دورریختنی حاوی پرتوزا استفاده شود.

۸- در صورت وجود زخم در پوست می بایست آن منطقه با چسب مخصوص پانسمان گردد.

۹- از تمام چشمه های پرتوزا صورت برداری شده و نوع و میزان و تاریخ در دفتر مخصوص ثبت گردد.

۱۰- تهویه و هود مناسب در اتاق حاوی مواد فرار اکتیو نصب گردد.

۱۱- از گیره های مخصوص برای جابجائی مواد پرتوزا استفاده شود.

۱۲- وقتی از چشمه مواد پرتوزا استفاده نمی شود می بایست در حفاظ مناسب انبار گردیده و افراد غیر مجاز وارد نشوند.

۱۳- دیواره ها و کف اتاق مربوط به کار با مواد پرتوزا صاف و قابل رفع آلودگی باشد.

۱۴- مدت توقف در انبار کوتاه و عملیات برداشت ماده رادیواکتیو سریع باشد.

۱۵- زمانیکه صرف انتقال ماده پرتوزا از انبار به بیمار می شود باید کوتاه باشد.

۱۶- در حین انتقال مواد حتماً از حفاظ سربی و در صورت پرتو بتا از حفاظ پلکسی گلاس با ضخامت مناسب استفاده شود.

۱۷- در زمان تزریق رادیودارو به بیمار حتماً از شیلد سربی که در قسمتی از آن شیشه سربی تعبیه شده استفاده گردد.

۱۸- دفع سرنگ خالی بعد از تزریق بلافاصله به سطل سربی مربوطه انداخته شود.

۱۹- دقت در زمان تزریق که نشت به سطح بدن بیمار نداشته باشد و الزامی است که بلافاصله در صورت بروز آن سریع رفع آلودگی شود و در

زمان خوردن ماده پرتوزا همانند ید رادیواکتیو بلافاصله با آب فراوان همراه باشد و دقت شود که به دور لب و دهان بیمار نریزد. همچنین ضروریست لذا آموزش کافی قبل از تجویز به بیمار داده شود.

- ۲۰- یخچال حاوی مواد پرتو زا از یخچال پرسنل جدا باشد.
- ۲۱- دستشوئی بیمار از پرسنل جدا بوده و به دنبال دفع مواد پرتوزا به حد کافی آبکشی شود.
- ۲۲- محل انتظار بیمار تزریق شده از بیمار غیر تزریقی و یا همراهان بیمار جدا باشد و نیز محل عبور و مرور بیماران با سایرین (منظور همسایه های مرکز پزشکی هسته ای است) جدا باشد.
- ۲۳- دستورالعمل لازم به حفاظت افراد خانواده بیماران و افراد حامله و شیرده و کودکان آموزش داده شود.
- ۲۴- تمامی دستگاه های شمارشگر دوره ای کالیبره شده و نتایج ثبت شده در منطقه مناسب در دسترس باشند.
- ۲۵- در صورت درمان با ماده رادیو اکتیو که دز بالائی در نظر باشد لازم است اتاق خاص بستری با کنترل از راه دور بوده و دستورات لازم برای عموم در محل مناسبی نصب گردد.
- ۲۶- برای تهیه دارو از پشت آینه اقدام شود.
- ۲۷- بخش پزشکی هسته ای باید به نحوی باشد که جریان کار در آن آسان باشد و اتاق ها نزدیک هم بوده از طرفی از حضور بی مورد پرسنل به بیماران تزریق شده جلوگیری شود.
- ۲۸- پرسنل زن از احتمال بارداری آگاه شده و در صورت مثبت بودن از کار با ماده پرتوزا ممانعت به عمل آمده مثل پرتو کار باشند.
- ۲۹- در مورد بیماران زن نیز از عدم بارداری بایستی آگاه شد و دریافت یک نوشته با امضا از بیمار که باردار نیست و در صورت لزوم داشتن تست حاملگی الزامی است.
- ۳۰- بعد از اتمام هر اسکن به بیمار آموزش خاص جهت کاهش آلودگی و دفع ماده شود (نوشیدن مایعات).
- ۳۱- عدم شیردهی به کودک در زنان شیرده: مثلاً ۲۴ ساعت در صورت تکنیسیم-یک ماه در صورت گالیوم-۳ هفته تالیوم-۵روز تا ۶۸ روز
 ۱۳۱ بسته به دز تجویزی باید که شیر دادن را قطع نمایند.
- حتماً پزشک بر درخواست و نحوه اجرا اسکن نظارت کند. دستورالعمل های مربوط به حفاظت در مکانی مناسب نصب گردد.
- *در صورت بروز هر حادثه شدید بهتر است که امور حفاظت در برابر اشعه سازمان انرژی اتمی ایران را در جریان امر قرار داد.

دستورالعمل تجویز دارو به خانم در سنین باروری:

- انجام هر نوع روش اسکن ایزوتوپ در افراد باردار ممنوع است.
- ۱- حتماً به درخواست پزشک معالج بیمار دقت شود.
- ۲- از بیمار بخواهید که طی نوشته ای اعلام نماید که باردار نیست و امضا و مهر نماید. (با ذکر تاریخ).
- ۳- حتماً شرحی از وضعیت پرئود بیمار زن که در سنین باروری است داشته باشید و چنانچه نامنظمی در سیکل قاعدگی دارد تست حاملگی درخواست شود تا از عدم باروری وی اطمینان حاصل نمائید.
- ۴- طی نامه ای به پزشک معالج بیمار علت عدم انجام اسکن را توضیح دهید.
- ۵- نوبت انجام اسکن بیمار را به وقت دیگر موکول نمائید.

حداقل فضای لازم جهت تامین استاندارد های حفاظت ایمنی شامل موارد زیر است.

بدیهی است که علاوه بر موارد حداقل زیر هرگونه امکانات و فضاهای اضافی که موجبات کاهش اشتباهات فردی، احساس آرامش بیشتر بیمار و... را فراهم نماید در صورتی که اصول حفاظتی را نقص ننماید بلامانع است.

- **اتاق تصویر برداری:** باید دارای فضای مناسب و کافی مطابق استانداردهای کارخانه سازنده و یا معیارهای مورد تایید با رعایت اصول حفاظت در برابر اشعه باشد. در محل نشستن اپراتور در هیچ زمان آهنگ دز از ۷/۵ میکروسیورت در ساعت بیشتر نگردد و مرکز به گونه ای طراحی گردد که آهنگ دز در هیچ زمان در اتاق همراهان و مناطق تردد افراد عادی از ۲/۵ میکروسیورت در ساعت بیشتر نگردد و از حد دز افراد عادی تجاوز نکند.
- به علاوه در مرکز پزشکی هسته ای فضاهای مناسب و مستقل برای :

انتظار بیماران تزریق شده، انتظار همراهان و بیماران قبل از تزریق و پذیرش، معاینه بیمار، تکنسین ها، تهیه و نگهداری رادیودارو و محل تزریق، سرویس بهداشتی بیمار بعد از تزریق، سرویس بهداشتی کارکنان و بیماران قبل از تزریق، انبار پسماند، اتاق بستری (برای واحدهای درمانی) وتی شوی در دو ناحیه کنترل شده و تحت نظارت متناسب با تعداد بیماران و کارکنان باید وجود داشته باشد.

• **اتاق نگهداری پسماند (انبار پسماند) باید دارای شرایط زیر باشد :**

- ۱- امکان نشت مواد پرتوزا به بیرون از اتاق وجود نداشته باشد.
- ۲- از امکان تهویه مناسب برخوردار باشد.
- ۳- اتاق بطور اختصاصی فقط برای این منظور بکار رود.
- ۴- مجهز به برچسب مخصوص هشدار پرتوی و علامت خطر اشعه باشد.
- ۵- از دسترسی افراد غیر مجاز به آن جلوگیری به عمل آید.
- ۶- از دسترسی حشرات و حیوانات موذی به پسماندها جلوگیری و حفاظت به عمل آید.
- ۷- برای اتاق پسماند آمار دقیق با ذکر تاریخ، تعداد و نوع ماده پرتوزای آلوده کننده هر کدام از بسته های پسماند (ورود و خروج) در یک دفتر مخصوص ثبت گردد. همچنین روی بسته های پسماند تاریخ ورود و محتویات آن ذکر گردد. پسماندهای مواد پرتوزا با نیمه عمر متفاوت داخل بسته های جداگانه قرار گیرند.
- ۸- در مورد نحوه و زمان دفع پسماندها پس از گذشتن ۱۰ نیمه عمر رادیونوکلید با طولانی ترین نیمه عمر با امحاکلیه برچسب های نشان دهنده مواد پرتوزا به شکل زباله معمولی دفع گردد. استفاده از کیسه پلاستیک آبی رنگ جهت پسماندهای رادیواکتیو ضروری است.

سایر شرایط ساختمانی مرکز پزشکی هسته ای:

- مرکز باید به گونه ای طراحی گردد که تردد بیمار در داخل مرکز حتی امکان از منطقه با پرتوزایی پایین به منطقه با پرتوزایی بالا انجام پذیرد به طوری که بیماران بعد از تزریق حداقل تماس را با سایرین داشته باشند.
- اتاق بیماران پس از تزریق باید از دیگر مکان ها به طور فیزیکی مجزا باشد به طوری که از پرتوگیری بیماران قبل از تزریق و کارکنان و همراهان جلوگیری به عمل آید.
- طراحی مرکز باید به نحوی صورت پذیرد که فاصله بین اتاق تزریق، اتاق انتظار بعد از تزریق و اتاق اسکن حداقل باشد.
- تهویه مناسب باید به نحوی در نظر گرفته شود که بتواند فشار منفی کافی را در ناحیه کنترل شده ایجاد کند. سیستم تهویه باید مستقل از تاسیسات و تهویه معمول ساختمان باشد.
- در طراحی مراکز در صورت درمان بیماران با بیش از ۳۰ میلی کوری رادیوداروی ید ۱۳۱ باید اتاقی مستقل با فضای مناسب برای بستری هر بیمار با شرایط زیر پیشبینی شده باشد :
- مجهز به تخت، دستشویی و حمام
- سیستم فاضلاب جداگانه، به صورتی که بتوان ادرار و مدفوع بیماران را برای طی چند نیمه عمر در آن نگه داشت تا پرتوزایی به کمتر از حد دورریزی (مطابق جدول شماره ۱ استانداردهای پایه حفاظت در برابر اشعه) برسد.
- دارای حفاظ پرتوی مناسب برای کارکنان و مردم باشد.
- مجهز به سیستم ارتباطی با بیمار باشد.
- دربهای ورودی مجهز به قفلهای ایمنی باشد به گونه ای که امکان ورود افراد به طور ناخواسته وجود نداشته باشد.

- در صورت هر گونه تغییر در مرکز نسبت به نقشه های ارسالی که مجوز احداث توسط واحد قانونی برای آن صادر شده است نظیر تغییر در محل نصب دستگاه و اتاقهای اطراف آن و یا تغییر کاربری هر یک از آنها...متقاضی باید مجوز آن را مطابق نمودار رویه اجرایی (پیوست ۲) اخذ نماید.
- در مراکز پزشکی هسته ای باید سطوح کار، کف و دیوار کلیه اتاقهایی که احتمال آلودگی به مواد پرتوزا وجود دارد صاف و بدون خلل و فرج بوده و به سادگی قابل شستشو و رفع آلودگی و مقاوم به مواد شیمیایی مورد استفاده باشد. رنگ دیوارها روشن و محل اتصال کف به دیوار بدون زاویه تعبیه گردد.
- سیستم تهویه، در و پنجره ها به صورتی باشد که در اثر جریان هوا مواد پرتوزا در محوطه بطور ناخواسته پراکنده نگردد.
- مسیر کانال های تهویه مواد پرتوزا به گونه ای باشد که امکان استنشاق مواد پرتوزا قبل از رقیق شدن به داخل آزمایشگاه و مناطق مجاور، قبل از آنکه غلظت پرتوزایی به مقدار کمتر از حد رها سازی برسد وجود نداشته باشد.
- احداث موسسات پزشکی هسته ای در ساختمانهای مسکونی که صرفاً کاربری اداری تجاری و پزشکی دارند بلامانع می باشد. احداث در ساختمانهای صرفاً مسکونی ممنوع بوده مگر اینکه واحد کامل مستقل و مسیر ورود و خروج کاملاً مجزا داشته باشد.
- قبل از تخصیص هر واحد ساختمانی به منظور تاسیس مرکز پزشکی هسته ای، اخذ مجوز احداث محل کار از واحد قانونی الزامی است.
- متقاضی می بایست قبل از اقدامات ساختمانی اطلاعات لازم موارد بهداشت محیط، ضوابط بهسازی و نازک کاری سطوح، تاسیسات آب، فاضلاب، گرمایش، سرمایش تهویه و نور مرکز در حال احداث را از معاونت بهداشتی دانشگاه ذیربط جهت اجرا اخذ نماید.

جدول مواد خطرناک بخش رادیولوژی

ردیف	نام ماده	محدودیت ها TIV (حد آستانه مجاز)	کاربردها	اثرات بهداشتی	اثرات زیست محیطی
۱	سپتی سیدین پی سی	 مواد آتش زا	ضد عفونی کننده پوست و بافت زنده	- در صورت تماس با چشم باعث التهاب شدید چشم و اثرات زیانبار بر آن می شود.	این ماده بدلیل تبخیر سریع، هیچ نوع باقیمانده ای در طبیعت باقی نمی گذارد و آلوده کننده محیط زیست نمی باشد همچنین پساب گازهای سمی و خطرناک ندارد، هیچ خطری محیط اطراف را از این بابت تهدید نمی نماید.
۲	سپتی سیدین توربو	 مواد آتش زا	ویژه ضد عفونی پروب های سو نو گرافی و اکو کاردیو گرافی	در صورت تماس با چشم باعث التهاب شدید چشم و اثرات زیانبار بر آن می شود.	آلوده کننده محیط زیست نمی باشد. و همچنین پساب گازهای سمی و خطرناک ندارد
۳	سپتی پرپ (تزیق)	 مواد آتش زا	ضد عفونی کننده محل تزریق و جراحی های کوچک	در صورت تماس با چشم باعث التهاب شدید چشم و اثرات زیانبار بر آن می شود.	آلوده کننده محیط زیست نمی باشد. ضمناً و همچنین پساب گازهای سمی و خطرناک ندارد،
۴	هیپو کلریت سدیم	 مواد سمی مواد محرک مواد خورنده ACGIH :TLV(STEL) : 2 mg/m ³ 15min	ضد عفونی و تمیز کردن لباس های نخی ، کتانی ، حوله و ملحفه ، ضد عفونی و تمیز نمودن موزائیک ، سرامیک و سرویس های بهداشتی	باعث سوختگی پوست و چشم میشود . بلعیدن - تنفس و جذب پوستی آن میتواند آسیب جدی وارد کند .باعث تحریک پوستی میشود .	. ریختن آب ژاول بر روی زمین باعث آلودگی خاک وابهای جاری می شود.
۵	اسید کلریدریک (جوهر نمک)	 مواد سمی مواد محرک مواد خورنده	جرم گیری سرویس های بهداشتی	بخارات ، رطوبت و قطرات ماده میتواند باعث کوری و سوختگی چشم شود . بلعیدن آن خطرناک است عوارض حاد گوارشی و نهایتاً مرگ ایجاد میکند . تنفس این ماده سبب ایجاد زخم در ناحیه تنفسی و در موارد حاد سبب مرگ میشود . سبب تحریکات شدید پوستی ، سوختگی و بیرنگی پوست میشود	با کاهش اسیدیته محیط زیست باعث مرگ جانوران میشود

نام ماده	محدودیت ها TIV (حد آستانه مجاز)	کاربردها	اثرات بهداشتی	اثرات زیست محیطی
بتادین	 مواد محرک	بعنوان ضد عفونی کننده و آنتی سپتیک	در صورت تنفس - بلعیدن - تماس پوستی و چشمی خطرناک و محرک است همچنین قادر به جذب از سیستم تنفس پوست و گوارش شده و بر عملکرد کلیه ها و غده تیروئید اثر بگذارد.	اطلاعات کافی در این زمینه وجود ندارد
اتیل الکل ۷۰ درصد	 مواد محرک مواد سمی مواد آتش زا	گندزدایی ، حلال و رقیق کننده	ایجاد حالت تخدیر و خواب آلودگی در سیستم اعصاب مرکزی میکند - بشدت برای چشم محرک بوده و موجب تحریک دستگاه تنفسی میشود- برای پوست نسبتاً محرک است و باعث بروز تغییرات و ناهنجاری در جنین انسان میگردد. در تماسهای مزمن به سیستم اعصاب مرکزی - قلب - کبد و کلیه ها آسیب جدی وارد میکند .	آب : در آب تبخیر یا توسط میکروارگانیسمها تجزیه میشود اما در محیط آبی رسوب نکرده و در بدن ماهی ها تجمع نمیکند- برای برخی از گونه های ماهی ها و آبزیان سمی و کشنده است. خاک : روی زمین تبخیر یا توسط میکروارگانیسمها تجزیه میشود . ممکن است به آبهای زیرزمینی راه پیدا کند . در خصوص اثرات آن بر آبهای زیرزمینی مطالعات کافی انجام نشده . هوا : طی چند ساعت توسط نور تجزیه و باعث افزایش آلودگی هوای مناطق شهری میشود. بطور متوسط بین ۶ تا ۴ روز از میزان آلودگی آن در هوا کاسته شده و در شرایط جوی مساعد موجب ریزش باران شیمیایی میشود .
سرکه (اسید اسیتیک) ه	OSHA : PEL : 10ppm ACGI (TLV - TWA) 10ppm TLV -sTEL : 5ppm  مواد محرک مواد سمی مواد آتش زا	گندزدایی	اثرات تماس حاد : تماس گوارشی : باعث تحریک و التهاب شدید و صدمه به دهان ، گلو و معده می شود . تماس استنشاقی : باعث التهاب و تحریک شدید بینی ، گلو و کبد می شود . این ماده می تواند سبب ادم ریوی (جمع شدن مایعات در ریه) گردد . علائم و نشانه های بیماری ممکن است چندین ساعت پس از تماس با ماده ظاهر شوند . تماس پوستی : این ماده می تواند سبب ایجاد سوختگی های شیمیایی گردد . ممکن است باعث ایجاد حساسیت (واکنشهای آلرژیک) شود . تماس با چشم : اسید استیک باعث سوختگی شیمیایی برگشت ناپذیر چشم می شود . بخارات اسید استیک برای چشم به شدت محرک و التهابزا می باشد	زمانیکه این ماده وارد خاک می شود، تنزل بیولوژیکی متوسط انتظار می رود . همچنین این مواد ممکن است وارد آبهای زیرزمینی شوند. زمانیکه این ماده وارد آب می شود، تنزل بیولوژیکی متوسطی انتظار می رود، همچنین این ماده تبخیر قابل توجهی ندارد، این ماده تجمع بیولوژیکی مهم و قابل توجهی ندارد. زمانیکه این ماده وارد هوا می شود فوراً تبدیل به ائروسول می شوند. همچنین توسط موقعیت های خشک و مرطوب هوا گرفته می شوند. این ماده برای آبزیان و محیط زندگی آنها مضر می باشد.
گاز اکسیژن	 مواد اکسید کننده	این گاز به منظور درمان های پزشکی، در برنامه کمک های اولیه، و	گاز اکسیژن محرک پوست و چشم نمی باشد %۱۱ از هوا بصورت طبیعی حاوی اکسیژن است و اکسیژن اساساً غیرسمی است . در تماس افراد با 101 کیلوپاسکال (به مدت 24 ساعت یا / غلظت های بالای 50 % اکسیژن در هوا در فشار 1 اتمسفر) ، تأثیری بر روی سلامتی افراد مشاهده نشده است .	آلوده کننده محیط زیست نمی باشد.

	<p>استنشاق غلظت % 100 اکسیژن در هوا به مدت 6 تا 12 ساعت و یا بیشتر از 17 ساعت اثری بر روی عملکرد ریه ها نداشته است . استنشاق اکسیژن خالص</p> <p>به مدت 24 ساعت در فشار اتمسفر یا کمتر سبب تحریک ریه و ادم ریه می شود . در مواجهه های شغلی تماس با فشارهای بالای اکسیژن دیده شده است اما متداول نیست.</p> <p>در ابتدا سبب تأثیر بر دستگاه عصبی و سیستم تنفسی می شود. تأثیرات سیستم تنفسی شامل تنگی مجاری سینه، افزایش درد و سوزش در سینه، و اسپاسم و سرفه های غیرقابل کنترل .</p> <p>تأثیرات سیستم اعصاب مرکزی بعد از تأثیرات سیستم تنفسی مشاهده می شود که علائم آن شامل حالت تهوع، گیجی، استفراغ، خستگی، فقدان هماهنگی، سردرد مختصر، تغییر حالت ، نشاط بی دلیل، اغتشاش، کاهش هوشیاری.</p>	<p>بی‌هوشی استفاده می شود</p>						
<p>در کوتاه مدت موجب کاهش اکسیژن محلول در آب شده و قلیائیت آب را افزایش میدهد و موجب از بین رفتن گیاهان و موجودات زنده میشود.</p>	<p>در تماسهای حاد موجب تحریک چشم و حتی بدلیل وجود خاصیت قلیائی و هیدروکینون باعث آسیب به قرنیه میشود .احتمال آسیب مزمن وجود ندارد.</p> <p>تکرار تماسهای پوستی در دراز مدت باعث بروز تحریک و حساسیت پوستی میشود.</p> <p>بلعیدن محلول غلیظ باعث تحریک دهان و معده میشود . مسمومیت سیستمیک بعثت بلع این ماده انتظار نمیرود.</p> <p>در شرایط طبیعی هیچ نوع بخار سمی متصاعد نمیکند.</p>	<p>در ظهور فیلمهای رادیولوژی</p>	<p> مواد محرک  مواد سمی</p>	<p>داروی ظهور هیدور کوبینون + هیدور کسید پتاسیم</p>				
<p>در کوتاه مدت موجب کاهش اکسیژن محلول در آب شده و اکوسیستم آبی را تخریب میکند</p>	<p>بخش A و B:</p> <p><u>تماس با چشم:</u> در تماسهای حاد موجب تحریک و سرخی چشم میشود .آسیب شدیدی بجز تحریک و التهاب چشم ندارد باعث تحریک پوست میشود.</p> <p><u>تماس با پوست:</u> باعث تحریک پوست میشود.</p> <table border="1" data-bbox="375 1232 798 1715"> <thead> <tr> <th data-bbox="375 1232 582 1310">بخش B</th> <th data-bbox="582 1232 798 1310">بخش A</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="375 1310 582 1715"> <p>باعث تحریک دهان و گلو شده ولی آسیب شدید ایجاد نمیکند .در تماسهای طولانی مدت باعث تجمع آلومینیوم در بدن میگردد(بدلیل وجود سولفات آلومینیوم)</p> <p><u>در صورت تنفس:</u> موجب تحریک سیستم تنفسی -آسم و سایر مشکلات تنفسی میشود.</p> </td> <td data-bbox="582 1310 798 1715"> <p>در صورت بلعیدن و خوردن: باعث حالت تهوع و استفراغ میشود ولی ایجاد مسمومیت سیستمیک نمیکند.</p> <p><u>در صورت تنفس:</u> احتمال تحریک یا سوختگی پوشش مخاطی سستم تنفسی وجود دارد. در شرایط عادی هیچگونه بخارات سمی ندارد</p> </td> </tr> </tbody> </table>	بخش B	بخش A	<p>باعث تحریک دهان و گلو شده ولی آسیب شدید ایجاد نمیکند .در تماسهای طولانی مدت باعث تجمع آلومینیوم در بدن میگردد(بدلیل وجود سولفات آلومینیوم)</p> <p><u>در صورت تنفس:</u> موجب تحریک سیستم تنفسی -آسم و سایر مشکلات تنفسی میشود.</p>	<p>در صورت بلعیدن و خوردن: باعث حالت تهوع و استفراغ میشود ولی ایجاد مسمومیت سیستمیک نمیکند.</p> <p><u>در صورت تنفس:</u> احتمال تحریک یا سوختگی پوشش مخاطی سستم تنفسی وجود دارد. در شرایط عادی هیچگونه بخارات سمی ندارد</p>	<p>رادیولوژی</p>	<p> مواد محرک  مواد سمی</p>	<p>داروی ثبوت تشکیل شده از ۲ بخش A و B: <u>بخش A:</u> تیوسولفات آمونیوم استات آمونیوم- بی سولفات سدیم- اسید بوریک <u>بخش B:</u> سولفات آمونیوم- اسید سولفوریک</p>
بخش B	بخش A							
<p>باعث تحریک دهان و گلو شده ولی آسیب شدید ایجاد نمیکند .در تماسهای طولانی مدت باعث تجمع آلومینیوم در بدن میگردد(بدلیل وجود سولفات آلومینیوم)</p> <p><u>در صورت تنفس:</u> موجب تحریک سیستم تنفسی -آسم و سایر مشکلات تنفسی میشود.</p>	<p>در صورت بلعیدن و خوردن: باعث حالت تهوع و استفراغ میشود ولی ایجاد مسمومیت سیستمیک نمیکند.</p> <p><u>در صورت تنفس:</u> احتمال تحریک یا سوختگی پوشش مخاطی سستم تنفسی وجود دارد. در شرایط عادی هیچگونه بخارات سمی ندارد</p>							

جدول مواد خطرناک بخش پزشکی هسته ای

ردیف	نام ماده	محدودیت ها TIV (حد آستانه مجاز)	کاربردها	اثرات بهداشتی	اثرات زیست محیطی
	تکنسیم	برای پرتوهای گاما برای انسان تقریباً با (۴۰۰rad) ۴ Gy است این اثرات زمانی اتفاق می افتد که یک مولکول مستقیماً مورد تابش قرار گیرد.	در پزشکی هسته ای در فرآیند تشخیص بیماریها	<p>اثرات زودرس :</p> <p>شامل اثرات پوستی- مرگ سلولی- اثرات روی سلولهای خونی- اثر بر روی سلولهای جنسی- اثرات بر روی جنین</p> <p>اثرات تاخیری</p> <p>۱. اثرات سوماتیکی : همچون سرطان، آب مروارید و کوتاه شدن عمر</p> <p>۲. اثرات ژنتیکی</p> <p>• سرطانزایی : پرتوهای یونساز با تاثیر روی زنجیره میتوانند تغییرات در زنجیره های متفاوت آن ایجاد DNA نموده و احتمالاً باعث جهش زائی ی ا موتاسیون شوند.</p> <p>• پرتوهای یونساز قادر به القاء سرطان میباشند</p> <p>اثرات تاخیری - سوماتیکی</p> <p>• آب مروارید:</p> <p>• عدسی چشم در برابر تابش بسیار حساس است و در برابر تابش پرتوهای یونساز نیز دچار آب مروارید میشود یک دز ۱ تا ۳ گری میتواند در موشها آب مروارید ایجاد کند برای انسان حدود ۱۰ گری پرتوگیری مورد نیاز است اگر دز دریافتی بصورت مرحله ای باشد، دز بیشتری لازم است.</p> <p>• تابشهای با LET . بالا رخداد آب مروارید را دو برابر می آند با یک دوره کمون یک ساله لازم است چشم به نوترون بیشتر از سایر پرتوها حساس است</p> <p>اثرات تاخیری - اثرات ژنتیکی</p> <p>• عوامل شیمیائی و فیزیکی مختلف همچون پرتوها میتوانند ترتیب بر هم زده و در محتوای اطلاعاتی DNA بازها را در مولکول سلولهای بدن بی نظمی ایجاد کنند در نتیجه ممکن است در سلولهای زایشی نوعی ناهنجاری پدید آید.</p> <p>هرچند تغییرات خون در دزهای کمتر از (۱۴rad) ۱۴۰mGy پرتو گاما نیز در افراد مشاهده شده است، ولی این تغییرات معمولاً تا دزهای ۲۵۰mGy تا ۵۰۰mGy (۲۵ تا ۵۰ راد) پدیدار نمی شوند. در دزهای بیشتر از ۵۰۰ mGy ایجاد تغییرات در خون حتمی است</p>	-
۲	سپتی سیدین پی سی	 مواد آتش زا	ضد عفونی کننده پوست و بافت زنده	- در صورت تماس با چشم باعث التهاب شدید چشم و اثرات زیانبار بر آن می شود.	این ماده بدلیل تبخیر سریع، هیچ نوع باقیمانده ای در طبیعت باقی نمی گذارد و آلوده کننده محیط زیست نمی باشد همچنین پساب گازهای سمی و خطرناک ندارد، هیچ خطری محیط اطراف را از این بابت تهدید نمی نماید.

<p>آلوده کننده محیط زیست نمی باشد. ضمناً" و همچنین پساب گازهای سمی و خطرناک ندارد،</p>	<p>در صورت تماس با چشم باعث التهاب شدید چشم و اثرات زیانبار بر آن می شود.</p>	<p>ضد عفونی کننده محل تزریق و جراحی های کوچک</p>	 <p>مواد آتش زا</p>	<p>۳ سپتی پرپ (تزریق)</p>
<p>ریختن آب ژاول بر روی زمین باعث آلودگی خاک و ابهای جاری می شود.</p>	<p>باعث سوختگی پوست و چشم میشود . بلعیدن - تنفس و جذب پوستی آن میتواند آسیب جدی وارد کند . باعث تحریک پوستی میشود .</p>	<p>ضد عفونی و تمیز کردن لباس های نخی ، کتانی ، حوله و ملحفه ، ضد عفونی و تمیز نمودن موزائیک ، سرامیک و سرویس های بهداشتی</p>	 <p>مواد سمی مواد محرک مواد خورنده ACGIH :TLV(STEL) : 2 mg/m³ 15min</p>	<p>۴ هیپو کلریت سدیم</p>
<p>با کاهش اسیدیته محیط زیست باعث مرگ جانوران میشود</p>	<p>بخارات ، رطوبت و قطرات ماده میتواند باعث کوری و سوختگی چشم شود . بلعیدن آن خطرناک است عوارض حاد گوارشی و نهایتاً مرگ ایجاد میکند . تنفس این ماده سبب ایجاد زخم در ناحیه تنفسی و در موارد حاد سبب مرگ میشود . سبب تحریکات شدید پوستی ، سوختگی و بیرنگی پوست میشود</p>	<p>جرم گیری سرویس های بهداشتی</p>	 <p>مواد سمی مواد محرک مواد خورنده</p>	<p>۵ اسید کلریدریک (جوهر نمک)</p>

منابع :

- آیین نامه و دستورالعمل های مرکز سلامت محیط و کار وزارت بهداشت
- کلیات بهداشت عمومی (فصل ۴) نویسنده: علرضاء مصداقی نیا
- آیین نامه اجرایی پسماند های پزشکی