
بسم الله الرحمن الرحيم

نویسندگان:
دکتر محسن فروغی زاده
دکتر زهره بیگدلی
دکتر نفیسه بیگم میرکتولی
همکاران:
آقای مهندس سهیل آقابکلوئی
آقای مهندس جعفری
آقای مهندس برزو نصیریان

دستورالعمل های پاسخ پزشکی بیمارستانی به مصدومین حوادث پرتوی

فهرست عناوین

ردیف	کد	عنوان	صفحه
مقدمه			۱
الف- پذیرش تلفنی			۲
۱	الف	پذیرش تلفنی و ثبت اطلاعات	۲
ب- آماده سازی بیمارستان			۲
۲	ب۱	فعال سازی برنامه پاسخ به حوادث پرتوی بیمارستان	۲
۳	ب۲	آماده سازی مکان ها و فضاها	۳
۴	ب۳	آماده‌سازی تجهیزات	۵
۵	ب۴	آماده سازی تیم ها	۵
۶	ب۵	تجهیزات حفاظت فردی	۶
ج- پذیرش بیمار در بیمارستان			۷
۷	ج۱	انتقال مصدوم به اورژانس پرتوی	۷
۸	ج۲	مدیریت پزشکی مصدومین پرتوی	۹
۹	ج۳	تریاژ بیمارستانی	۱۳
۱۰	ج۴	خروج و بسته‌بندی البسه و وسایل همراه مصدوم	۱۵
۱۱	ج۵	آلودگی سنجی خارجی	۱۷
۱۲	ج۶	آلودگی سنجی داخلی	۱۸
۱۳	ج۷	رفع آلودگی از بیماران پایدار در سوانح عمده	۱۹
۱۴	ج۸	رفع‌آلودگی از مصدوم در حالت درازکش	۱۹
۱۵	ج۹	رفع‌آلودگی موضعی از پوست، مو و منافذ بدن	۲۰
۱۶	ج۱۰	رفع‌آلودگی از زخم و سوختگی	۲۳
۱۷	ج۱۱	انتقال مصدوم رفع‌آلودگی شده به فضای تمیز	۲۶
۱۸	ج۱۲	تهیه و ارسال نمونه‌های بیولوژیک برای دزیمتری	۲۷
۱۹	ج۱۳	تهیه نمونه اسمیر بینی	۲۷
۲۰	ج۱۴	تهیه و ارسال ایمن نمونه های آزمایشگاهی	۲۸
۲۱	ج۱۵	مدیریت پرتوگیری حاد تمام بدن	۲۸

۲۲	ج۱۶	ثبت علایم بالینی و درمان آسیب پوستی	۳۵
۲۳	ج۱۷	مدیریت درمان آلودگی داخلی	۳۸
۲۴	ج۱۸	کنترل انتشار آلودگی در اطاق عمل و آی‌سی‌یو	۴۳
۲۵	ج۱۹	مراقبت از مصدومین با آلودگی داخلی	۴۴
۲۶	ج۲۰	مدیریت آسیب های مرکب	۴۵
۲۷	ج۲۱	حمایت روانی از کارکنان بیمارستان	۴۶
۲۸	ج۲۲	اخذ مشاوره از بیمارستان مرجع پرتوی	۴۸
د- مواجهه با فوت شدگان			۴۸
۲۹	د	مدیریت اجساد آلوده در بیمارستان	۴۸
و- بازیابی و مدیریت ضایعات			۵۰
۳۱	و۱	خروج، پایش و رفع‌آلودگی کارکنان بیمارستان	۵۰
۳۲	و۲	رفع‌آلودگی سریع ابزار پزشکی	۵۱
۳۳	و۳	رفع‌آلودگی از سطوح	۵۲
۳۴	و۴	مدیریت پسمان های رادیواکتیو در بیمارستان	۵۴
۳۵	و۵	اعلام خاتمه عملیات	۵۸
نمونه کاربرگ های اختصاصی			۵۹ -۷۰
منابع علمی			۷۱

مقدمه :

این مجموعه به منظور ارائه راهنمایی به پزشکان، پرستاران و سایر کارکنان پزشکی که مسئولیت انجام اقداماتی را در اولین سطح پاسخ بیمارستانی دارند طراحی شده است. در این سطح اقدامات تشخیصی/درمانی و مراقبت از مصدومین حوادث پرتوی صورت می پذیرد. فرض بر این است که در این سطح امکانات اولیه آزمایشگاهی، دارو و تجهیزات مورد نیاز وجود دارد. با توجه به تعداد کم حوادث پرتوی و تجربه اندک در شرایط واقعی، این دستورالعمل ها بر اساس تجربیات بین المللی تنظیم شده و مدیریت انواع صدمات پرتوی شامل سندرم حاد پرتوی، آسیب های موضعی پرتو، آلودگی داخلی با مواد پرتو زا و آسیب مرکب را شامل می شود. اقدامات در سطح۲ پاسخ پزشکی یا بیمارستانی عبارتند از:

- تشخیص علایم مربوط به آثار حاد پرتوها،
- تخمین میزان پرتوگیری و یا آلودگی با مواد پرتوزا،
- رفع آلودگی احتمالی مصدومان،
- اقدامات درمانی در فوریت های پزشکی و صدمات پرتوی،
- اخذ نمونه‌های آزمایشگاهی،
- رسیدگی به وضعیت اجساد آلوده
- و انجام حمایت‌های روانی

در این مجموعه به دستورالعمل های پاسخ به فوریت های پرتوی معمول، پایدار سازی وضعیت بالینی، درمان های حمایتی، درمان صدمات معمول و سوختگی های حرارتی پرداخته نشده و موجود فرض شده است. همچنین آگاهی از اصول کلی مواجهه با پرتوها و مواد پرتوزا و اثرات بیولوژیک آن ها قبل از مطالعه و پیاده سازی این مجموعه الزامی است.

الف - پذیرش تلفنی

الف- پذیرش تلفنی و ثبت اطلاعات [مسئول پذیرش]

پذیرش تلفنی جهت تعیین سطح آماده سازی، تسهیل شرایط ارائه خدمات درمانی در بیمارستان

۱) از هویت تماس گیرنده و صحت حادثه اطمینان حاصل نموده و چگونگی ارتباط مجدد با وی را دریافت و ثبت نمایید.

۲) اطلاعات مربوط به نوع و ابعاد حادثه، زمان و محل جغرافیایی، خطر آلودگی با مواد رادیواکتیو یا سایر عوامل مانند زیستی یا شیمیایی در حادثه و تعداد و وضعیت مصدومین را ثبت نمائید.

۳) محل جغرافیایی مبداء حرکت را مشخص و زمان حرکت و نیز زمان تقریبی رسیدن مصدومین را مشخص نمائید.

۴) در مورد هر مصدوم اطلاعات هویتی (نام و نام خانوادگی، سن و جنس)، وضعیت پزشکی، صدمات همراه، مشکلات پزشکی غیر مرتبط با پرتوهای یونساز، اقدامات سرصحنه (مثل درمان یا نمونه گیری)، شک به آلودگی و اقدامات رفع آلودگی احتمالی را دریافت و ثبت نمایید.

۵) از تماس گیرنده بخواهید هرگونه تغییر در شرایط را اعلام نماید.

توجه: مسئول پذیرش باید آگاهی از انواع صدمات پرتوی و علائم و عوارض آن داشته باشد و تفاوت بین آلودگی و پرتوگیری را درک نماید.

ب- آماده سازی بیمارستان

پس از آنکه اورژانس بیمارستان هشدار ورود مصدوم پرتوی را دریافت نمود، بلافاصله باید برنامه فوریت پرتوی که از قبل تهیه و تمرین شده فعال شود. فرض بر این است کارکنان بیمارستان و اورژانس براساس دستورالعمل های مواجهه با فوریت های پزشکی خود، آمادگی لازم را دارا هستند. این بخش به الزامات اختصاصی برای آماده سازی بیمارستان در مواجهه با مصدومین پرتوی می پردازد.

ب ۱- فعال سازی برنامه پاسخ به حوادث پرتوی [مدیر پاسخ به فوریتهای پزشکی بیمارستان]

فعال سازی برنامه از پیش تعریف شده بیمارستان برای مدیریت مصدومین پرتوی به منظور استفاده حداکثری از امکانات بیمارستان

۱) اطلاعات لازم را از مسئول پذیرش اخذ نمایید.

۲) با بررسی و تجمیع اطلاعات، ارزیابی خود را از حادثه انجام داده و سطح فعال سازی را مشخص نمائید.

۳) تیم های عملیاتی پاسخ به حوادث پرتوی و گروه های پشتیبانی بیمارستان را فعال نمائید. در تیم ها از کارکنان با دانش حفاظت پرتوی که در بیمارستان حضور دارند از قبیل فیزیک پزشکی/سلامت، پرتودرمانی، پزشکی هسته ای، و رادیولوژیست بهره گیری نمایید.

۴) از استقرار سریع و صحیح نیروهای انتظامات و امنیت بیمارستان، طبق برنامه از پیش تعیین شده، اطمینان حاصل نمائید.
۵) دستورات مربوط به آماده سازی فضاهای تعیین شده در بخش های مرتبط ازجمله اورژانس، اتاق عمل، خون شناسی، مراقبت های ویژه و کودکان را به سرپرستان تیم ها ابلاغ نمائید.
۶) بخش های پاراکلینیکی که ممکن است در روند پاسخ مورد نیاز باشند را هماهنگ نموده و درخواست هایتان را واضح و روشن ارائه نمائید. این بخش ها شامل آزمایشگاه تشخیص طبی، رادیولوژی، سی تی اسکن و ام آر آی و خدمات دارویی می باشند.
۷) در تمامی بخش ها و واحدها به ویژه اورژانس، نقش اعضا را یادآوری نمایید. اطلاعاتی از وضعیت حادثه و بیماران اعزامی را دراختیار آنان قرار دهید.
۸) در مواردیکه طبق برنامه مقرر است از تیم های تخصصی سایر مراکز نیز استفاده شود، نسبت به فراخوان آنها اقدام نمایید. این تیم ها عبارتند از: حفاظت پرتوی، فوریت های پزشکی پرتوی، دزیمتری فیزیکی، بیودزیمتری، دزیمتری داخلی و زیست سنجی
۹) مسئول روابط عمومی را به منظور ارتباط با همراه و بستگان بیماران، ارتباط نزدیک با رسانه‌ها و هماهنگی با همکاران خود در سایر سازمان‌ها مانند پلیس، آتش‌نشانی، سایر مراکز پزشکی، کارکنان حمل و نقل و سازمان‌های مسؤل محلی فعال نمایید
۱۰) اطمینان یابید که ارتباط با مراکز/ سازمان‌های ملی و محلی مورد نیاز برقرار شده است.
۱۱) پس از کنترل کردن آمادگی تمامی تیم ها، فضاها و تجهیزات و وضعیت حفاظت فردی کارکنان، آغاز آمادگی پذیرش مصدوم پرتوی را اعلام نمائید.

در یک سانحه با انتشار مواد رادیواکتیو، اقدامات لازم برای ارزیابی و اطمینان بخشی افرادی که فاقد هرگونه آسیب (پرتوی و غیر پرتوی) هستند و فقط در مورد مواجهه پرتوی نگران می‌باشند، را به عمل آورید. در صورت امکان در محوطه بیمارستان و خارج از محل تردد به اورژانس مکان مناسبی را برای این کار فراهم کنید به طوریکه امکان رفع آلودگی خارجی نیز فراهم باشد. درصورت ایجاد مراکز ارزیابی در محل‌هایی که دسترسی به آن‌ها آسان باشد، مانند زمین‌های ورزشی، استادیوم‌ها و مراکز عمومی اینگونه مراجعین را به محل های فوق ارجاع دهید.

ب۲- آماده سازی مکان ها و فضاها [تیم فوریت پرتوی بیمارستان]

آماده سازی مکان های جابجایی و اقدامات تشخیصی و درمانی به منظور پیشگیری از پرتوگیری غیرضروری کارکنان و کنترل انتشارآلودگی در بیمارستان

۱) نواحی استقرار آمبولانس، ورودی، پذیرش، محل رفع آلودگی و درمان و محل قرارگیری تجهیزات را براساس برنامه اضطراری و طبق رویه تمرین شده تعیین کنید. برای استقرار آمبولانس و تحویل گرفتن

مصدوم نزدیکترین و مسطح ترین مسیر به فضای درمانی و حتی الامکان مستقل از مسیر تـردد معمـول اورژانس آماده شود.

۲) با استفاده از طناب یا نوار مناسب، نواحی ورودی تـا درمـان را جهـت جلـوگیری از ورود افـراد متفرقـه، مرزبندی نموده و افراد تعیین شده به منظور تامین امنیت تردد مستقر شوند. دو طرف مسیر را با استقرار پایه های نگهدارنده و با استفاده از نوارهای مناسب یا طناب قرمز رنگ، محصور نمائیـد، بگونـه ای کـه از ثبات و پایداری پایه ها مطمئن بوده و در ضمن به اندازه کافی تفاوت بصری ایجاد کند که به سهولت قابل رؤیت و جلب توجه باشد.

۳) مسئول حفظ امنیت و کنترل وضعیت با هماهنگی مسئول تیم عملیاتی کلیه کارکنان، بیمـاران و لـوازم غیر ضروری را از ناحیه درمان و تحت نظارت به بیرون منتقل نماید. چنانچه وسیله قابل انتقالی به بیرون نبوده یا برای ارائه خدمات به مصدوم مورد نیاز باشد، وسیله مذکور بـا اسـتفاده از پلاسـتیک یـا پوشـش مناسب ترجیحا" ضدآب جهت حفاظت از آلودگی پوشانده شود.

۴) دستگیرهٔ درها، کلیدهای برق و هر جایی که امکان تماس دست یا ابزار آلوده وجود دارد را با پلاستیک یا پوشش مناسب دیگر بپوشانید.

۵) کف اورژانس پرتوی مخصوصا فضاهایی که بعنوان محل تحویل گرفتن مصدوم پرتوی از آمبولانس، تریاژ، رفع آلودگی و بافر در نظر گرفته شده است باید با یک لایه از کاغذ مناسب که ضد آب بوده و تا حدامکان توانایی تحمل تنش های فیزیکی را داشته باشد پوشانده شده و با نوار چسب پهن در محل لبه ها با دقت به هم چسبانده شود. بدیهی است در صورت وجود مصدومان زیاد و تداوم کـار میتـوان از پوشـش هـای پایدارتر کف مثل لایه های لاستیکی مقاوم و محکم استفاده کرده و کف را با دقت فرش و مرزها را با نوار چسب مناسب چسباند. لازم است این لایه از هر طرف روی دیوارها تا حـدود ۳۰ تـا ۵۰ سـانتیمتر (بـر اساس وضعیت کاری) را بپوشاند. پوشش کف باید به نوعی باشد که آب نفوذ نکند و سریع پاره نشود و در آب ریزی احتمال سرخوردن نداشته باشد (رول های کاغذی ضدآب).

۶) در محیط درمانِ مصدوم حوادث پرتویی در صورتیکه به تهویه و فیلتر مجـزا مجهـز نیسـت، و از تهویـه مشترک با سایر بخش ها استفاده می نماید جهت جلوگیری از احتمال انتشار آلودگی، لازم است سیستم تهویه در محیط های کار آلوده خاموش شود.

- ✓ **در موارد مشکوک به آلودگی بیماران با مواد پرتوزا، فرض را برآلودگی گذاشته و فضاها را براین اساس آماده کنید.**
- ✓ **حتی اگر هیچ آمادگی قبلی هم نداشته باشید و مصدوم مشکل جدی تهدید کننده حیات داشـته باشد، باید مصدوم را پذیرفته و عملیات نجات و تثبیت وضعیت مصدوم را انجام دهیـد. هرگـز بدلیل آماده نبودن فضا نباید پذیرش اینگونه مصدومین به تاخیر بیفتد.**
- ✓ **در شرایط استقرار آمبولانس در محیط باز آمادگی مواجهه با وزش باد و مشکلات متعاقب آن را داشته باشید.**

ب۳- آماده سازی تجهیزات [تیم فوریت پرتوی بیمارستان]

آماده سازی تجهیزات در بهینه‌ترین حالت ممکن جهت ارائه خدمات پزشکی مورد نیاز مصدومین بدون به خطر افتادن حیات و گسترش آلودگی

۱) از آماده بودن لوازم و تجهیزات معمول پزشکی اطمینان حاصل نمایید.

۲) از وجود تجهیزات مورد نیاز تشخیص و درمان آسیب های پرتوی از قبیل پایشگرهای پرتوی، ظروف و تجهیزات نمونه گیری و نگهداری آن، و ظروف مناسب برای نگهداری موقت پسمان های پرتوزای جامد و مایع اطمینان یابید.

۳) کیسه های پلاستیکی در اندازه های مختلف، برچسب، علائم هشدار پرتوی و کاربرگ های اختصاصی تهیه و در دسترس باشند.

۴) تجهیزات رفع آلودگی از مصدوم شامل اپلیکاتور پنبه ای، کیسه های پلاستیکی در اندازه های مختلف برای نمونه ها، اقلام و لباس های آلوده، حوله و دستمال های یکبار مصرف، برس های مناسب برای ناخن و پوست، مسواک، گاز، ورق های کاغذ و پلاستیک جهت پوشش سطوح، مواد رفع آلودگی (سالین، صابون ملایم، صابون مایع، سفیدکننده های برپایه کلر، شامپو و خمیردندان)، پتو، لباس های مناسب یکبارمصرف برای کودکان و بزرگسالان، علائم هشدار پرتوی، طناب، قلم و کاغذ، ظروف نمونه گیری و کاربرگ های ثبت اقدامات و نتایج باید آماده شوند.

۵) از وجود و آماده به کار بودن تجهیزات ارتباطی، کپی، اسکنر و دوربین عکسبرداری اطمینان یابید.

ب۴- آماده سازی تیم ها [تیم فوریت پرتوی بیمارستان]

استقرار و حفظ آمادگی کارکنان هر بخش برای پاسخ مناسب در مواجهه با مصدومین پرتوی در بیمارستان

۱) تیم فوریت پرتوی بیمارستان شامل اعضا زیر فعال گردد:

- مدیر یا هماهنگ کننده تیم (به طور معمول پزشک ارشد تیم این نقش را به عهده دارد)
- مسئول تریاژ
- پزشکان برای تشخیص و درمان
- پرستاران و بهیاران
- کارکنان پشتیبانی، و امنیتی
- فیزیک پزشکی/سلامت
- سایر کارکنان به تناسب نیاز

۲) یک نفر از کارکنان بیمارستان (مدیر ارشد یا پزشک مطلع) جهت ارتباط با رسانه ها تعیین شود.

۳) در صورت وجود تعداد اندک مصدوم تیم با مشخصات بند ۱ قابلیت پاسخ گویی را خواهد داشت. در حوادث با تعداد زیاد مصدوم بهتر است هر بند از وظایف در قالب تیم جداگانه و با تعداد نفرات کافی آماده

شود. با توجه به شرایط حادثه و تنوع مصدومین تعداد تیم های مستقل متفاوت خواهد بود. نمونه هایی از این تیم ها عبارتند از:

الف: تیم تحویل و انتقال مصدوم به اورژانس با وظایف آماده‌سازی مسیر انتقال، آماده‌سازی برانکارد حمل، عملیات تحویل و انتقال مصدوم و پایش و کنترل مسیر انتقال

ب: تیم تریاژ پزشکی و پرتوی بیمارستانی با وظایف آماده‌سازی فضای و تجهیزات تریاژ، تحویل گرفتن و ثبت شرایط پزشکی مصدوم، درآوردن لباس و پوشش‌های مصدوم و پایش پرتوی کامل و گروه بندی مصدومین

ج: تیم رفع آلودگی مصدوم با وظایف آماده‌سازی فضا و تجهیزات و پایش و رفع آلودگی از مصدوم

د: تیم های اختصاصی تشخیص و درمان از قبیل تیم آلودگی داخلی، یا تیم پرتوگیری حاد

ب ۵- تجهیزات حفاظت فردی [تیم فوریت پرتوی بیمارستان]

حفاظت کارکنان تیم پزشکی در برابر آلودگی‌های ناشی از مواد پرتوزا

۱) تمامی کارکنان پزشکی که احتمال تماس با بیماران آلوده به مواد پرتوزا دارند، از پوشش های مناسب استفاده نمایند. در نگاه کلی رعایت اصول پوشش در مواجهه با بیماران عفونی پاسخگوی محافظت در برابر مواد پرتوزا نیز خواهد بود.

مراحل پوشیدن:

۲) حتی المقدور لباس‌های خود را درآورده و تنها از لباس زیر استفاده کنید. پیراهن و شلوار جراحی را بپوشید.

۳) دوزیمتر فردی خود را نصب نمائید.

۴) چکمه بلند ضدآب یا روکفشی بپوشید. در شرایط اضطراری، اگر روکفشی در دسترس نباشد، از کیسه پلاستیکی استفاده کنید. دمپای شلوار خود را بر روی روکفشی قرار داده و با چسب کاغذی روی هم بچسبانید. با چسب کاغذی، روکفشی را به طور کامل به قسمت میانی پنجه پا ثابت نمایید.

۵) گان جراحی را بپوشید.

۶) دستکش داخلی(لایه اول) را بپوشید. این دستکش به منزله پوست دست شماست و تا آخرین مرحله نباید خارج شود. به منظور پیشگیری از خطا بهتر است رنگ این دستکش متفاوت از دستکش رویی باشد. آستین گان جراحی را بر روی دستکش داخلی قرار داده و با چسب کاغذی آن را بچسبانید. لبه چسب را به داخل برگردانید تا به دستکش نچسبد و جدا کردن آن آسان تر باشد.

۷) دستکش خارجی(لایه دوم)، کلاه جراحی و ماسک دهانی را بپوشید. ترجیح دارد که از عینک محافظ یا شیلد صورت نیز استفاده نمایید.

۸) در صورتی که احتمال شستشوی مصدوم یا پاشیده شدن آب آلوده وجود دارد، از پیش‌بند ضدآب نیز استفاده نمایید.

۹) با توجه به پوشیده بودن صورت، اسامی و سمت اعضای تیم بر روی چسب کاغذی نوشته شده و بر روی سینه آنان نصب شود.

دوزیمتر با قابلیت خواندن فوری(مانند دوزیمتر قلمی) را بر روی یقه بیرونی الصاق کنید. در صورت بالا بودن میزان آلودگی در مصدوم، استفاده از دوزیمتر انگشتی نیز توصیه می‌گردد. استفاده از دزیمتر فردی در کسانی که به طور مستقیم در خارج کردن ترکش ها و یا نگهداری آنها دخیل هستند، الزامی است.

ج) پذیرش بیمار در بیمارستان

دراین بخش انتقال مصدومین پرتوی به بیمارستان و اقدامات تشخیصی درمانی مورد بحث قرار می گیرد. برخلاف مسمومیت های شیمیایی، پرتو گیری معمولا سبب آسیب های حاد تهدید کننده حیات نمی شود. براساس تریاژ ثانویه ای که در بیمارستان انجام می شود همواره آسیب های تهدید کننده حیات و اندام ها باید در اولویت درمانی بالاتری قرار گیرند. با معیارهای کلی پزشکی اولویت اقدام به ترتیب زیر خواهد بود:

- احیا و کمک های اولیه
- پایدار سازی بالینی
- مدیریت پزشکی صدمات شدید
- مدیریت آلودگی خارجی
- مدیریت آلودگی داخلی و صدمات جزئی

ج ۱- انتقال مصدوم به اورژانس پرتوی [تیم تحویل و انتقال مصدوم]

تحویل گیری و انتقال مصدوم از محل توقف آمبولانس به اورژانس پرتوی در بیمارستان

۱) قبل از رسیدن آمبولانس، در محل تعیین شده جهت استقرار آمبولانس با برانکارد آماده شده جهت تحویل گرفتن مصدوم آماده باشید.

۲) جهت آماده سازی برانکارد مراحل زیر را انجام دهید:

الف- بر روی برانکارد یک لایه پلاستیک پهن کنید، به گونه ای که ضمن عدم ایجاد مزاحمت در حرکت برانکارد تا حد ممکن از آلوده شده بدنه و پایه های برانکارد جلوگیری نماید.

ب- در صورتی که لانگ بک بورد در اختیار باشد، روی برانکارد قرار دهید.

ج- دو لایه ملحفه بزرگ روی تخت یا بک بورد بکشید.

۳) برانکارد آماده را در محل استقرار آمبولانس، مستقر نموده و منتظر ورود امبولانس بمانید.

۴) ترالی ویژه حمل لوازم مورد نیاز تحویل گرفتن مصدوم را در خارج از مسیر انتقال، بگونه ای مستقر نمائید که پشتیبان تیم بتواند به شما خدمات مورد نیاز را ارائه نماید.
۵) پس از توقف آمبولانس، ارتفاع برانکارد را با درب عقب آمبولانس تنظیم نمائید.
۶) مسئول فیزیک سلامت در یک طرف برانکارد و پرستار تیم در سمت دیگر مستقر گردد.
۷) درصورت امکان دستها و پاهای مصدوم را با دستکش و روکفشی بپوشانید.
۸) اگر زیر مصدوم ملحفه قرار داشت، او را با همان ملحفه پیچیده و بر روی برانکارد منتقل نمائید، در غیراینصورت با همان پوشش معمول، به روی برانکارد منتقل نمائید
۹) از مصدوم درخواست میشود هنگام انتقال تا حد امکان همکاری نماید.
۱۰)اطلاعات مربوط به مصدوم را با حفظ نکات مربوط به عدم گسترش آلودگی، از همراه مصدوم تحویل بگیرید.
۱۱)بدون اینکه کارکنان مستقر در کابین عقب آمبولانس پیاده شوند، درب عقب آمبولانس را بسته و جهت پایش و تعیین وضعیت آلودگی به قسمت مربوط ارجاع نمائید.
۱۲)درصورتیکه به دلیل شرایط خاص مصدوم این شیوه امکان پذیر نباشد، برانکارد آمبولانس خارج و در کوتاهترین فاصله به آمبولانس مستقر شود. خط حائلی در روی زمین کشیده، برانکارد آمبولانس در یک طرف خط و برانکارد بیمارستان در طرف دیگر و در سمت ورودی بیمارستان مستقر شده و انتقال طبق مراحل ۶ تا ۱۰ انجام شود.
۱۳)پس از قرار گر فتن مصدوم روی برانکارد، لایه اول ملحفه و سپس لایه دوم ملحفه را به دور مصدوم بپیچید، طوریکه روی صورت مصدوم جهت تنفس بهتر و آگاهی از وضعیت او باز باشد.
۱۴)بغل تخت دو طرف برانکارد را بالا کشیده، و مصدوم به فضای تریاژ اورژانس پرتوی بیمارستان منتقل گردد.
۱۵)بلافاصله مسئول تیم امنیت موظف است مسیر تردد برانکارد را مسدود و تردد در این مسیر را کنترل نماید.
۱۶)در مرز ناحیه تریاژ، مصدوم را با همان بک بورد یا ملحفه و با کمک تیم تریاژ، بر روی برانکارد آماده شده در داخل فضا و یا تخت تریاژ انتقال دهید.
۱۷)در همان ناحیه منتظر بمانید تا مسیری که پشت سر گذاشتید، توسط تیم پایش یا دستیار فیزیک سلامت، پایش شده و در صورت نیاز، تثبیت آلودگی صورت پذیرد.
۱۸)پس از پایش برانکارد و اطمینان از آلوده نبودن آن، مجددا برانکارد را آماده نموده و از مسیر آماده شده جهت مصدوم بعدی به محل استقرار آمبولانس بازگردید.

حین انتقال مصدوم هیچیک از افراد یا وسایل وتجهیزات درمانی نباید وارد یا از آمبولانس خارج شوند.

ج۲- مدیریت پزشکی مصدومین پرتوی [تیم فوریت پرتوی بیمارستان]

انجام اقدامات درمانی برای حفظ جان مصدومان پرتوی ارجاع داده شده به بیمارستان (نمودار ج)

۱) بیمار را پذیرش نموده و تاریخ و ساعت دقیق رسیدن مصدوم به بیمارستان یا بخش اورژانس را ثبت نمایید (بخش الف).

۲) تریاژ ثانویه را در ورودی اورژانس در ناحیه تریاژ انجام دهید (بخش ج۳). مرحله اول تریاژ تروما بدون توجه به آلودگی یا پرتوگیری است. در مرحله بعد تریاژ پرتوی صورت گیرد. در صورت فقدان آلودگی با مواد پرتوزا مدیریت بیمار بدون نیاز به تمهید حفاظتی خاصی انجام می شود. در شرایطی که تجهیزات پایش یا کارکنان آموزش دیده برای ارزیابی دراختیار نباشد، مصدومین منتقل شده از صحنه حادثه پرتوی را آلوده فرض کنید تا خلاف آن ثابت شود.

۳) درصورت شک به آلودگی با مواد پرتوزا دستورالعمل‌های حفاظت پرتوی ازجمله کنترل آلودگی را رعایت نمایید (جدول ج۱) به کارکنان یادآوری کنید در صورت رعایت دستورالعمل‌های حفاظت پرتوی، خطر ناشی از مواد پرتوزا برای کارکنان پزشکی ناچیز خواهد بود.

جدول ج ۱- لزوم اقدامات کنترل آلودگی متناسب با وضعیت مصدوم

وضعیت مصدوم	اقدامات کنترل آلودگی
فقدان آلودگی تایید شده باشد	خیر
تنها پرتوگیری شده باشد	خیر
فقدان آلودگی تایید نشده است	بله
آلودگی خارجی	بله
آلودگی داخلی	بله

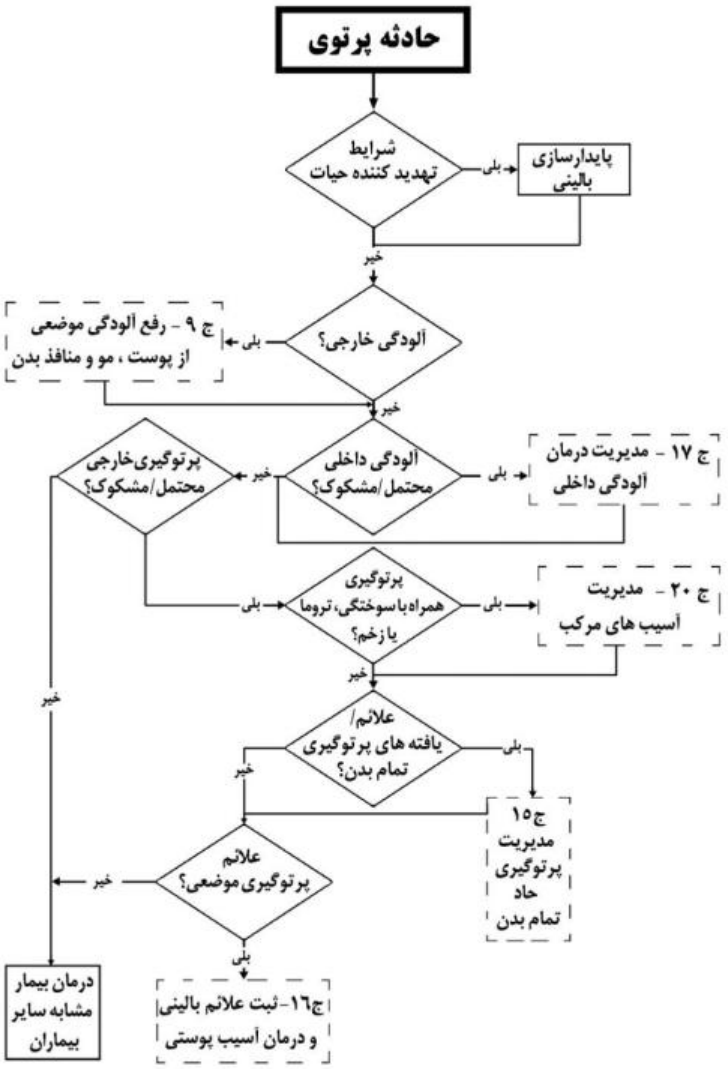
۴) قبل از توجه به وضعیت آلودگی مصدومان، وضعیت راه‌های هوایی، نحوه تنفس و ضربان قلب را در آنان بررسی کنید. وضعیت بالینی مصدومان را پایدار نمایید. درمان آسیب‌های تهدید کننده حیات را به خاطر احتمال آلودگی مصدومان به تاخیر نیاندازید (نمودار ج).

۵) لباس های بیمار را اگر از قبل خارج نشده باشد، بدون صدمه به اندام ها و اعضای حیاتی طبق دستورالعمل خارج نمایید (بخش ج۴).

۶) براساس روش‌های معمول، اقدامات درمانی را برای مصدومان انجام دهید. عمده اقدامات درمانی در ۴۸ ساعت اول، اقدامات حیات بخش برای مصدومان است. در مصدومانی که همزمان جراحت و صدمات پرتوی شدید دارند حتی الامکان زخم‌ها را به سرعت بسته و اسکارهای سوختگی را بردارید. در مصدومین

پرتوی جراحی‌های ضروری لازم است طی ۴۸– ۳۶ ساعت اول انجام شوند. در صورتی که مصدومان پرتوی نیازمند جراحی‌های تاخیری باشند باید ۲- ۱/۵ ماه صبر کنند.

۷) در صورت نیاز برای تزریق دارو یا سرم، آلودگی‌های پرتوی موضعی را رفع کنید و درصورت وجود تجهیزات مناسب محل را پایش نموده و درصورت رفع آلودگی نسبت به رگ گیری اقدام نمایید.



نمودار ج – الگوریتم مدیریت مصدومین حوادث پرتوی

۸) وضعیت آلودگی با مواد رادیواکتیو را در مصدوم ارزیابی و اقدامات متناسب را برای رفع آلودگی انجام دهید (بخش ج۵ تا ج۱۰). در بیماران با آلودگی به مواد پرتوزا، لازم است قبل از ترک ناحیه کار آلوده پایش کامل کلیه کارکنان و مصدومین به منظور حصول اطمینان از رفع یا تثبیت آلودگی انجام شود.

۹) در صورت وجود سوختگی، اگر مورد تهدید کننده حیات وجود ندارد، ناحیه سوخته را رفع‌آلودگی نمائید.

۱۰)درصورت شک به آلودگی داخلی نمونه‌های آزمایشگاهی مورد نیاز را جهت آزمون های زیست سنجی تهیه و درصورت نیاز درمان آلودگی داخلی را آغاز نمایید (بخش ج۱۷).

۱۱)به بروز علایمی همچون تهوع و استفراغ در مصدومان توجه نمایید و در صورت نیاز، درمان‌های علامتی مربوط به فاز مقدماتی سندرم حاد پرتوی را شروع کنید (بخش ج۱۵).

۱۲)نمونه خون محیطی برای شمارش کامل سلول‌های خونی همراه با شمارش افتراقی سلولهای سفید را تهیه نمایید. نتایج سریالی نمونه‌های کامل خون، به ویژه تعداد لنفوسیت‌ها، برای ارزیابی مصدوم از نظر سندرم حاد پرتوی مورد نیاز خواهند بود.

۱۳)معمولا علائم بالینی آسیب‌های قطعی پرتوی در دزهای کمتر از ۱ گری ظاهر نمی‌شوند. اغلب مصدومینی که دوز کم تا متوسطی از اشعه را دریافت می‌کنند (۴-۱ گری) علایم تهوع و استفراغ را چند ساعت بعد از مواجهه خواهند داشت. درصورت وجود بخش هماتولوژی انکولوژی و امکان ایزولاسیون معکوس امکان درمان این گروه در بیمارستان سطح ۲ وجود خواهد داشت.

جدول ج۲- اقدامات درمانی در پرتوگیری حاد تمام بدن براساس علائم بالینی

علائم بالینی	دز جذبی (گری)	اقدام درمانی
فاقد استفراغ	< ۱	سرپایی با دوره مراقبت ۵ هفته
استفراغ ۲- ۳ ساعت پس از پرتوگیری	۱- ۲	مراقبت در بیمارستان عمومی، یا ۳ هفته مراقبت سرپایی و بستری پس از آن درصورت ضرورت
استفراغ ۱- ۲ ساعت پس از پرتوگیری	۲- ۴	بستری در بخش خون شناسی یا سوختگی (در صورت علائم پوستی)
استفراغ کمتر از ۱ ساعت	> ۴	بستری در بخش خون شناسی یا سوختگی بسیار مجهز یا ارجاع به بیمارستان مرجع پرتوی

جدول ج۳- پیش آگهی در سندرم پرتوگیری حاد با معیار تعداد لنفوسیت

شمارش مطلق لنفوسیت	شدت **ARS**	پیش آگهی بقا
۱۰۰۰ – ۷۰۰	خفیف	قطعی
۷۰۰ – ۴۰۰	متوسط	محتمل
۴۰۰ – ۱۰۰	شدید	ممکن با درمان اختصاصی
< ۱۰۰	بسیارشدید	وخیم

۱۴) احتمال صدمات موضعی ناشی از پرتو را بررسی نمایید. تهیه عکس از نواحی مبتلا دو بار در هفته و درصورت بروز علائم روزانه انجام شود (بخش ج۱۶).

۱۵) نمونه‌های آزمایشگاهی مورد نیاز را تهیه نمایید.

جدول ج۴- نمونه های آزمایشگاهی در انواع مصدومیت های پرتوی

نمونه/ آزمایش مورد نیاز	اهداف	توضیحات
در تمام مصدومان پرتوی		
شمارش کامل سلول‌های خونی با شمارش افتراقی آنها، طی ۴۸ ساعت اول (هر ۶ ساعت)، چنانچه مصدوم تحت پرتوگیری تمام بدن قرار گرفته است.	برای ارزیابی دوز پرتوی که مصدوم در معرض آن قرار گرفته است. شمارش اولیه به عنوان پایه و شمارش‌های آتی نشانگر میزان پرتوگیری می‌باشند.	نمونه خون را از جایی بگیرید که آلودگی نداشته یا آلودگی آن کمتر باشد، بعد از نمونه‌گیری، روی محل را پانسمان کنید.
آنالیز معمول ادرار **(U/A)**	برای تعیین وضعیت فعالیت کلیه‌ها و مشخص نمودن وضعیت پایه آزمایش ادرار، بخصوص وقتی احتمال آلودگی داخلی وجود دارد.	به هنگام نمونه‌گیری از آلودگی نمونه جلوگیری شود. در صورت لزوم، برای نمونه‌گیری دستکش پلاستیکی به بیمار داده شود. بر روی نمونه گرفته شده برچسب زده، تاریخ، ساعت و نام مصدوم را روی آن بنویسید.
زمانی که آلودگی خارجی محتمل است		
سوآب از منافذ بدن	ارزیابی احتمال آلودگی داخلی	از سوآب‌های مجزای مرطوب شده با نرمال سالین یا آب معمولی برای مالیدن به سطوح داخلی سوراخ‌های بینی، هر دو گوش، دهان و... استفاده کنید.

سوآب از زخم‌ها	برای تشخیص آلودگی زخم‌ها	پانسمان را بعد از تعویض در یک کیسه پلاستیکی نگه دارید. از سوآب خشک یا مرطوب برای نمونه‌گیری از زخم‌ها استفاده کرده یا از یک قطره چکان یا سرنگ برای نمونه‌گیری از ترشحات استفاده گردد. برای برداشتن اجسام خارجی قابل مشاهده از انبرک یا فورسپس استفاده شود و این اجسام به محفظه سربی منتقل شوند.
اگر مشکوک به آلودگی داخلی هستید		
ادرار (بسته به نوع ماده آلوده کننده و میزان فعالیت آن در بدن)	در آلودگی داخلی ممکن است ترشحات بدن حاوی رادیونوکلئیدها باشند.	ادرار ۲۴ ساعته جمع‌آوری شود.
مدفوع (بسته به نوع ماده آلوده کننده و میزان فعالیت آن در بدن)	در آلودگی داخلی ممکن است ترشحات بدن حاوی رادیونوکلئیدها باشند.	مدفوع جمع‌آوری شود.

۱۶) بعد از اقدامات اولیه درمانی در اورژانس و اخذ شرح حال، معاینه فیزیکی و تکمیل پرونده پزشکی بیمار، مصدوم را به یکی از این سه مسیر زیر هدایت نمایید.

- بستری در بخش مناسب بیمارستان
- ارجاع به بیمارستان مرجع پرتوی
- ترخیص و پیگیری سرپایی

۱۷) بر اساس شدت علایم و وضعیت مصدوم و قابلیت های بیمارستان، پس از تثبیت وضعیت بالینی تصمیم بگیرید که مصدوم به بیمارستان بیمارستان مرجع پرتوی منتقل شود.

۱۸) حمایت روانی از مصدومان را مدنظر قراردهید. در صورت لزوم از دارو استفاده کنید.

۱۹) تمامی کارکنان اورژانس و کسانی که در انتقال مصدوم نقش داشته‌اند را از لحاظ آلودگی مواد پرتوزا پایش و در صورت لزوم برای رفع آلودگی اقدام نمایید.

ج ۳- تریاژ بیمارستانی [مسئول تریاژ]

ارزیابی علائم حیاتی مصدوم ارجاعی به اورژانس پرتوی بیمارستان و تعیین اولویت های اقدامات تشخیصی و درمانی.

۱) تریاژ اولیه در سرصحنه انجام می شود ولی به دلیل متغیر بودن وضعیت بیمار، در بدو ورود بیمار به بیمارستان اجرای تریاژ ثانویه دو مرحله ای در مکانی قبل از ناحیه درمان ضرورت دارد.

۲) در مرحله اول تریاژ براساس روش START بدون توجه به آلودگی و پرتوگیری انجام شود و مصدومین در سه اولویت دسته بندی شوند:

قرمز : نیازمند اقدامات فوری حفظ حیات: این دسته از بیماران برای انجام اقدامات فوری و نجات جان در ناحیه ایزوله (آلوده) مستقر شوند.

زرد- نیاز به مداخلات پزشکی دارند ولی فوریت اقدام بالا نیست.

سبز- صدمات جزئی: که از نظر تروما با اقدامات اولیه قابلیت ترخیص دارند و به صورت سرپایی قابل پیگیری هستند.

۳) در مرحله دوم "تریاژ پرتوی" انجام شود:

- لازم است در گروه قرمز پایش و رفع آلودگی بعد از پایدار سازی مصدوم انجام شود. این اقدامات در هر زمان در حین مراحل درمان که امکان پذیرشد قابلیت اجرا دارد.
- در گروه زرد در صورتیکه رفع آلودگی در صحنه انجام نشده باشد، همزمان با اقدامات تشخیصی درمانی، اقدام به پایش و رفع آلودگی با رعایت ملاحظات حفاظت فردی گردد.
- در گروه سبز بطور معمول رفع آلودگی در صحنه انجام می شود. لازم است در مواردی که هنوز آلودگی وجود دارد، در مراکز رفع آلودگی داخل یا مجاور بیمارستان اقدام به رفع آلودگی نمایید. در شرایط حادثه بزرگ و تعداد زیاد مصدومین، این گروه ممکن است جهت رفع آلودگی به منزل خود یا محل مناسبی خارج از بیمارستان نیز هدایت شوند.

۴) در ادامهِ تریاژ مرحله دوم بیمار را از منظر پرتو گیری بررسی نمایید. از علائم بالینی (استفراغ، اسهال و ...) و شمارش مطلق لنفوسیت (جداول ج۲ و ج۳) بصورت دوره ای برای درجه بندی استفاده نمایید (جدول ج ۵)

جدول ج ۵- درجه بندی کلی پرتوگیری و اقدامات متناسب

درجه	وضعیت
۰	کسانیکه در کانون حادثه نبوده و احتمالا پرتو گیری نداشته اند
۱	پرتو گیری ضعیف با امکان پیگیری سرپایی
۲	برای نجات نیاز به اقدامات پزشکی جدی دارد
۳	نارسایی چندین عضو (**MOF**) پیش بینی می شود و درمان علامتی است

ج ۴- خروج و بسته‌بندی البسه و وسایل همراه مصدوم [تیم فوریت پرتوی بیمارستان]

خروج پوشش های مصدوم با رعایت اصول حفاظت پرتوی و کنترل انتشار آلودگی و نیز حفظ لوازم همراه مصدوم جهت بررسی‌های آتی

۱) درصورت شک به آلودگی با مواد پرتوزا، لباسها و وسایل همراه مصدوم طبق روش زیر، از تن مصدوم خارج، در کیسه های پلاستیکی دولایه قرار گرفته و نام، تاریخ و ساعت و سایر مشخصات روی بسته ثبت شوند.

۲) وسایل همراه مصدوم مثل کیف دستی، کوله پشتی جداگانه بسته بندی شده و مشخصات روی بسته بندی ذکر گردد.

۳) تلفن همراه، کیف پول و محتویات جیب و سایر وسایل همراه مثل کمربند، ساعت، انگشتر، گردنبند و زیور آلات، عینک، سمعک و دندان مصنوعی بصورت جداگانه بسته بندی شود. این وسایل ممکن است برای دزیمتری مورد استفاده قرار گیرد. در صورت اطمینان از عدم آلودگی و به منظور تخمین دز دریافتی، این اقلام ممکن است مفید باشند.

۴) مسئول فیزیک سلامت بسته‌ها را تحویل گرفته و به محل از پیش در نظر گرفته شده انتقال دهد.

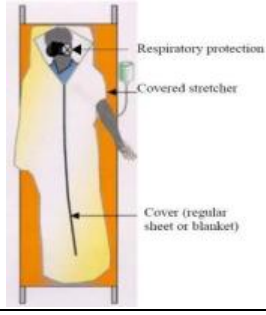
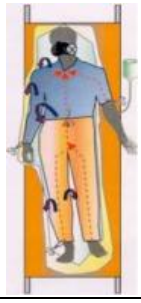
۵) در هنگام خروج لباس مراقب انتشار مواد پرتوزا در ناحیه تنفسی مصدوم باشید. درصورت لزوم از ماسک برای حفاظت تنفسی بیمار استفاده کنید.

۱) روش خروج لباس در مصدوم ایستاده:

الف)وضعیت مصدوم قبل از خروج لباس	ب) لباس رویی به صورت پیچیدن از داخل به بیرون خارج شود
	

ج) لباس ها از داخل به بیرون پیچیده شوند 	د) لباس ها خارج شده اند 

۲) روش خروج لباس در مصدوم درازکش:

الف)وضعیت مصدوم قبل از خروج لباس 	ب) بعد از باز کردن پوشش رویی اقدام به بریدن لباس ها کنید 
ج) لباس ها از داخل به بیرون پیچیده و از مصدوم جدا شوند 	د) مصدوم بدون لباس را به تخت یا بورد تمیز منتقل کنید 

ج ۵- آلودگی سنجی خارجی [مسئول فیزیک سلامت]

اثبات یا رد وجود آلودگی خارجی و تشخیص میزان و حدود آن در مصدوم پرتوی

۱) با درنظر گرفتن نوع آلودگی احتمالی (گاما، بتا یا آلفازا) دستگاه پایش آلودگی مناسب را انتخاب نمایید. کنترل کیفی دستگاه را انجام دهید.

۲) صدای بوق دستگاه را روشن کنید. به منظور جلوگیری از آلودگی، اجزای دستگاه را در داخل پلاستیک بپیچید. (به غیر از پنجره آشکار سازα) .

۳) در صورتیکه میزان پرتوتابی زمینه از قبل مشخص نشده، قبل از پایش، پرتوهای زمینه را اندازه‌گیری نمایید.

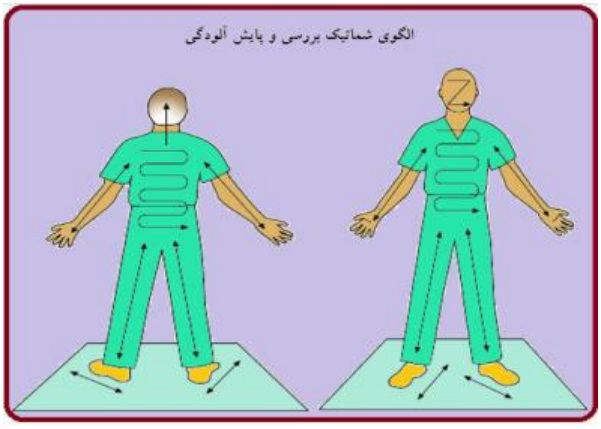
۴) پایشگر را به صورت یکنواخت و متوالی با فاصله حدود یک سانتی متر تا یک اینچ (در پایش آلفا نیم تا یک سانتی متر) و با سرعت حدود ۵-۳ سانتیمتر بر ثانیه بر روی سطح آلوده حرکت دهید.

۵) در هر ناحیه از بدن مصدوم که عدد آلودگی‌سنج بیش از دو تا سه برابر سطح تابش زمینه را نشان داد، ناحیه را آلوده فرض نموده، توقف کنید و مرزهای ناحیه آلوده را بدقت مشخص نموده و با ماژیک ضدآب علامت گذاری نمائید. نتیجه در کاربرگ مربوط نیز ثبت شود. در آلودگی با موادیکه همانند ید رادیواکتیو که در طبیعت وجود ندارد هر میزان از آلودگی حتی کمتر از ۲ برابر زمینه را آلوده فرض کنید.

مصدومی که توانایی ایستادن دارد:

۶) اولویت اول بدلیل وجود ورودی های بدن، صورت و سر مصدوم و سپس کف دست ها می باشد. در مراحل بعد، بترتیب تنه، دست ها، پاها از جلو و سپس همین ترتیب ناحیه پشت مصدوم مورد

۷) پایش قرار می گیرد (مطابق شکل زیر).



پایش در مصدوم با آسیب شدید در حالت درازکش:

۸) در ابتدا پایش سریع مطابق بند ۵ و ۶ صورت گیرد، سپس پایش قسمت‌هایی که دسترسی به آنها ممکن است مانند قسمت‌های جلویی سر، دست‌ها، پاها و بدن انجام شود.

۹) در شرایطی که به دلیل اقدامات پزشکی بیمار چرخید و پشت او در دسترس قرارگرفت، پایش قسمت پشت بدن را نیز انجام دهید.

پایش زخم ها:

۱۰)در صورت امکان پایش زخم با استفاده از پروب مخصوص زخم ارجحیت دارد. زخم باید به صورت بدون پوشش مورد پایش قرار گیرد. اگر زخم پوشیده است، از کارکنان پزشکی بخواهید پوشش زخم را بردارند.

پایش منافذ بدن:

۱۱)در ابتدا از پایشگرهایی با پنجره‌ی بزرگ و دارای سطح ۱۰۰-۳۰ سانتیمتر مربع در اطراف منافذ بدن استفاده کنید. در صورت وجود آلودگی و برای تعیین دقیق محل آلودگی از سیستمهای با پنجره کوچک استفاده نمائید.

۱۲)در ارزیابی دهان و بینی از سواب استفاده کنید.

توجه: اگر مواد رادیواکتیو به شکل مایع باشد، ممکن است به داخل لباس نفوذ کرده، در نتیجه احتمال ایجاد آلودگی داخلی را افزایش دهد.

ج ۶- آلودگی سنجی داخلی [تیم فوریت پرتوی بیمارستان]

ارزیابی و سنجش نوع، مقدار و محل آلودگی داخلی در مصدوم آلوده

۱) ارزیابی دقیق آلودگی داخلی نیاز به زمان کافی و تجهیزات اختصاصی دارد، در حالیکه ارزیابی اولیه از احتمال آلودگی داخلی برای تعیین لزوم آغاز و نوع اقدامات درمانی ضروری است. بنابر این در بیمارستان باید براساس شرح حادثه، موقعیت مصدوم در آن و شرح حال بیمار ارزیابی اولیه از احتمال و میزان آلودگی داخلی انجام شود. در موارد زیر شک به آلودگی داخلی با مواد پرتوزا مدنظر قرار گیرد:

- آلودگی حفرات طبیعی بدن
- آلودگی زخم
- مصدوم از یک صحنه حادثه آلوده با راه هوایی یا تراکئوستومی منتقل شده باشد.
- بعد از رفع آلودگی در مصدوم با آلودگی خارجی، پایشگر همچنان وجود آلودگی را نشان دهد.

۲) بر اساس اطلاعات حادثه تصمیم به اخذ نمونه های بیولوژیک از قبیل ادرار، مدفوع، خلط، اسمیر بینی، استفراغ، ترشحات زخم و ... برای ارزیابی در آزمایشگاه تخصصی بگیرید.

۳) برای محاسبه میزان دریافت دز موثر انباشته و دز جذبی هر یک از اعضاء، باتوجه به تخمین ماده پرتو زای وارد شده به بدن، نسبت به انتخاب روش زیست سنجی مناسب اقدام نمایید. این موارد عبارتند از :

- اندازه گیری یا شمارش تمام بدن
- ارزیابی ادرار (نمونه ۲۴ ساعته)
- ارزیابی مدفوع (نمونه های پشت سر هم تا ۷۲ ساعت)
- شمارش تیروئید

۴) برای محاسبه دز موثر، اندازه گیری فعالیت مواد پرتوزا در ترشحات بدن با عدم اطمینان قابل قبولی همراه است. در حوادث پرتوی از این روش ها برای ارزیابی کفایت درمان نیز بهره گیری می شود.

ج ۷- رفع‌آلودگی از بیماران پایدار در سوانح عمده [تیم رفع آلودگی]

رفع آلودگی از بیمارانی که نیاز به اقدامات فوری پزشکی ندارند یا افراد سالمی که نگران آلودگی با مواد پرتوزا هستند.

۱) درصورت وجود فضای مناسب در محوطه بیمارستان واحد رفع آلودگی با بخش های پذیرش، خروج لباس، پایش، شستشو، خشک کردن و پوشیدن لباس ایجاد نمایید.

۲) در شرایطی که این واحد در مجاورت بیمارستان یا نزدیک به آن قرار دارد، بیماران پایدار شده یا افراد سالم را جهت رفع آلودگی ارجاع دهید.

۳) به بیماران توصیه نمایید، پس از رفع آلودگی درصورت نیاز به مشاوره پزشکی به واحد سرپایی بیمارستان مراجعه نمایند.

ج ۸- رفع‌آلودگی از مصدوم در حالت درازکش [تیم فوریت پرتوی بیمارستان]

انجام عملیات رفع‌آلودگی در مصدومینی که بدلیل آسیب های فیزیکی ناشی از حادثه، توانایی رفع‌آلودگی شخصی با استفاده از دوش‌های رفع‌آلودگی را ندارند.

۱) اگر در بیمارستان محل مناسبی برای رفع آلودگی پیش بینی نشده باشد، فضای موقتی را برای این منظور پیش بینی کنید.

۲) قبل از هر اقدام ارزیابی مجدد راه هوایی، وضعیت تنفس و گردش خون، وضعیت هوشیاری و علائم حیاتی ضروری است.

۳) مصدومین بدحال که وضعیت حیاتی تثبیت شده ندارند را جهت دریافت خدمات درمانی سریع، به اتاق درمان هدایت و در اختیار تیم درمان اورژانس قرار دهید.

۴) درصورت امکان اقداماتی را که درنظر دارید انجام شود، به بیمار توضیح دهید.

۵) در مرحله بعد با احتیاط لباس های مصدوم و اشیاء همراه وی را طبق دستورالعمل ج۴ درآورید.

۶) اقدام به پایش پرتوی افراد کرده و در صورت احراز آلودگی خارجی، مصدوم بر روی برانکارد قرار گرفته به سیستم رفع‌آلودگی منتقل نمائید.

۷) اقدام به شستشو و رفع‌آلودگی نمائید. باید دو نفر همکار رفع‌آلودگی کننده، در دو سمت مصدوم قرار گیرند.
۸) مصدوم را با حوله کاغذی خشک نموده، و پایش مجدد کنید. در صورت کفایت رفع‌آلودگی، لباس یک بار مصرف مناسب پوشانده و او را بر روی برانکارد چرخدار جهت انتقال به بیمارستان، منتقل نمائید.
۹) در هر مرحله از رفع آلودگی روش و نتایج اقدام را ثبت نمایید.

ج ۹- رفع‌آلودگی موضعی از پوست، مو و منافذ بدن [تیم فوریت پرتوی بیمارستان]

رفع‌آلودگی خارجی پس از تثبیت وضعیت مصدوم، به چند دلایل زیر در اولویت قرار دارد:

- جلوگیری از تبدیل آلودگی خارجی به آلودگی داخلی
- به حداقل رساندن میزان آلودگی خارجی در مصدومان
- جلوگیری از گسترش آلودگی به محیط
- پیشگیری از آلوده شدن کارکنان پاسخ و تجهیزات پزشکی

۱) اولویت های رفع آلودگی بترتیب نواحی تنفسی، محل های تزریق وریدی، زخم ها، دهان، چشم ها، نواحی با آلودگی بالا و نواحی با آلودگی کمتر هستند.
۲) نسبت به رفع آلودگی چشم ها، گوش ها و دهان براساس جدول ج۶ نمایید.
۳) در صورت امکان مایعات حاصل از مسواک زدن، شستشوی دهان و غرغره کردن را جمع‌آوری نمائید. و برای سنجش پرتوزایی استفاده نمایید.
۴) برای شستشوی چشم ها، آب یا سالین باید از سمت بینی به سمت گوش(از کانتوس داخلی به سمت کانتوس خارجی) جریان پیدا کند تا لطمه وارده به سیستم مجرای اشک به حداقل برسد ولی مواظب باشید وارد گوش‌ها نشود.
۵) تنها در صورت اطمینان از سالم بودن پرده گوش از سرنگ برای شست و شوی گوش خارجی استفاده نمایید.
۶) مواد جمع‌آوری شده از شست و شو را برای سنجش پرتوزایی جمع‌آوری و علامتگذاری نموده و مورد بررسی قرار دهید.
۷) از هر دو حفره بینی، نمونه سواب از مصدوم تهیه نموده و در صورت شک به تنفس مواد رادیواکتیو، مصدوم را تشویق نمایید که محتویات بینی را با فشار تخلیه نماید و سپس با آب شستشو نمایید. مواد برای بررسی رادیولوژیک نگهداری شود.

جدول ج۶- راهنمای آلودگی‌زدایی حفرات بدن

ناحیه آلوده	روش	شیوه اقدام	ملاحظات
چشم‌ها	شستشوی ملایم با آب یا محلول سالین	پلک‌ها را برگردانید. با جریان مستقیم آب از کانتوس داخلی تا کانتوس خارجی، چشم را شستشو دهید. مراقب ورود آب به مجرای اشکی باشید.	باید توسط افراد مجرب انجام گیرد.
گوش‌ها	شستشو با فشار	بخش بیرون گوش را شستشو دهید. منفذ بیرونی گوش را با سواب پنبه‌ای تمیز کنید. از سرنگ مجرای گوش برای شستشوی گوش استفاده کنید.	مراقب باشید به پرده صماخ آسیب وارد نشود.
دهان	شستشو با فشار	بیمار را تشویق نمایید با مسواک و خمیردندان، دهان را بشوید و چندبار آبکشی نماید. از شستشو با اسید استیک ۳٪ نیز می توان استفاده کرد.	اگر ناحیه حلق نیز آلوده شده است، به بیمار توصیه کنید که با محلول پراکسید هیدروژن ۳٪ غرغره نماید. به بیمار هشدار دهید که مایع را نبلعد. اگر مواد رادیواکتیو بلعیده شود، باید لاواژ معدی صورت گیرد.

۸) درصورت محدود بودن آلودگی به موی سر و صورت، برای رفع‌آلودگی، بدن مصدوم را برای جلوگیری از آلوده شدن با آب حاصل از شست و شو بپوشانید (جدول ج۷). آب حاصل از شستشو را، به دور از بدن بیمار هدایت نمائید و مانع ورود آب شستشو به چشمها، گوشها، بینی و دهان گردید.

۹) در شستشوی پوست از ساده ترین روش شروع و با روش های شدیدتر ادامه دهید. شستشو را از محیط به مرکز آلودگی انجام دهید.

۱۰)برای شستشوی پوست سالم مصدوم، از جریان ملایم آب ولرم بهره گیری نمایید. در صورت عدم موفقیت از آب ولرم و صابون با PH خنثی با ۳-۴ دقیقه مالش استفاده نمایید. در شستشوی پوست دقت نمایید تا شستشو سبب تحریک، التهاب یا آزردگی و ایجاد قرمزی یا ساییدگی در پوست نشود. در صورت ایجاد، رفع آلودگی را متوقف کنید.

۱۱)بعد از آبکشی پوست را خشک و ارزیابی مجدد نمایید. درصورت عدم موفقیت از سایر محلول های غیراختصاصی (جدول ج۸) و در مواردی که نوع آلودگی مشخص شده باشد، از محلول های اختصاصی(جدول ج۹) بکار بگیرید.

۱۲)درصورت باقی ماندن آلودگی زیرناخن، اگر ناخن بلند بود آن را کوتاه کرده و شستشو دهید.

۱۳)در شرایط آلودگی وسیع، رفع آلودگی را از سر شروع و تا پا ادامه دهید.

جدول ج ۷- راهنمای رفع آلودگی مو

میزان آلودگی	روش	شیوه اقدام	ملاحضات
خفیف	شستشو با شامپو و آب	با فشار ملایم و کف فراوان به مدت ۲ دقیقه و ۳ مرتبه شستشو دهید. آبکشی و سپس پایش نمایید	مراقب انتشار آب حاصل از شستشو به چشم، دهان، بینی و گوش باشید.
مقاوم	شستشو با صابون، برس نرم و آب	صابون را محلول کنید و با آب موها را مالش دهید	در هنگام سایش به پوست آسیب نزنید
غیر قابل برداشت	کوتاه کردن مو	موها را ببرید	از تراشیدن پرهیز کنید. ایجاد خراش حتی کوچک نیز می تواند خطر آلودگی داخلی را افزایش دهد

جدول ج ۸- محلول های غیر اختصاصی رفع آلودگی

محلول	ملاحضات
صابون معمولی و آب	
محلول دترژانت ملایم	با اسیدیته پایین(۵ ~PH)
نرم کننده غیر صابونی پوست	
محلول ۳٪ پراکسید هیدروژن	
محلول هیپوکلریت سدیم۱٪	در ناحیه صورت استفاده نشود
محلول پرمنگنات پتاسیم۵٪	در مواردیکه روش های دیگر موثر نیست. در صورت، حفرات طبیعی و ناحیه تناسلی استفاده نشود. بعد از استفاده با هیپوسولفیت سدیم ۵٪ و آب فراوان شستشو شود.
صابون با زبری کم یا مخلوط دترژنت پودری و بلغور ذرت	در موارد آلودگی چسبیده

۱۴)برای مواد آلوده‌کننده مقاومی که در سطح پوست باقی می‌مانند، پوست را با یک کمپرس پنبه‌ای و پوشش نازک پلاستیکی بپوشانید (برای دست‌ها از یک دستکش نخی و دستکش لاستیکی روی آن استفاده کنید). حدود ۱ تا ۲ ساعت برای تعریق منتظر باشید. پوشش را بردارید و آلودگی‌زدایی را تکرار کنید. پایش را انجام دهید. در صورت لزوم کل روند را تکرار کنید.

جدول ج۹- محلول های اختصاصی رفع آلودگی

محلول	ملاحضات
محلول بیکربنات ایزوتونیک۱/۴٪	برای زدودن اورانیوم
محلول لوگل	برای رفع آلودگی ید
محلول اسید استیک	با PH ۴ تا ۵ برای فسفر
٪۱۰ EDTA	برای رفع آلودگی پوست و مو با عناصر ترانس اورانیک، نادر خاکی و فلزات Transition
٪۱ Ca-DTPA	در محلول آبی اسیدی (PH=4) برای پاکسازی آلودگی با ترانس اورانیک، لانتانیدها و فلزات سنگین

- ✓ **تعویض مکرر دستکش رویی برای اجتناب از انتقال آلودگی ضروری است.**
- ✓ **برخی مواد رادیواکتیو(از جمله اورانیوم هگزافلوراید اورانیم۱) به علت خواص شیمیایی، سمی و خورنده می‌باشند.**

۱۵)در شرایط زیر رفع آلودگی را متوقف کنید:

- شواهدی از آسیب به پوست
- با استمرار شستشو میزان آلودگی کمتر از ۱۰٪کاهش یابد
- سطوح آلودگی به ۲ برابر میزان زمینه برسد.

ج ۱۰- رفع‌آلودگی از زخم و سوختگی [تیم فوریت پرتوی بیمارستان]

حذف رادیونوکلئیدها از ناحیه آسیب‌دیده و پیشگیری از جذب در خون و بافت‌های اطراف

۱) قبل از هرگونه اقدام برای رفع‌آلودگی، از باثبات بودن وضعیت بالینی و عدم وجود صدمات تهدید کننده حیات در مصدوم مطمئن شوید. در صورت وجود هرگونه وضعیت پزشکی تهدید کننده حیات در مصدوم، رفع‌آلودگی را تا زمان نجات جان مصدوم از حالت اورژانسی به تعویق بیاندازید.

۲) در موارد شک به آلودگی زخم با مواد محلول، شستشوی سریع و بستن تورنیکه در دقایق اول مفید است.

۳) ارزیابی آلودگی داخل زخم را انجام دهید. ناحیه آلوده را با پایشگر مشخص نمایید. پروب باید در یک سانتیمتری زخم نگهداشته شده و به آرامی حرکت داده شود.مقدار آلودگی را در فرم مخصوص به صورت

شمارش در دقیقه درج نمایید. بعد از پایان هر بار رفع‌آلودگی، ارقام جدید پایشگر را با ثبت زمان یادداشت کنید.

۴) فرض کنید که، در اثر جذب مواد رادیواکتیو از طریق زخم، آلودگی داخلی ایجاد شده است. لذا براساس خصوصیات ماده رادیواکتیو و با توجه به وضعیت مصدوم، قبل از هر گونه دستکاری زخم تجویز داروی اختصاصی سیستمیک برای پیشگیری و درمان آلودگی داخلی را مد نظر قرار دهید (اگر در مرحله قبل انجام نشده باشد).

۵) زخم آلوده را توسط یک پوشش ضد آب بپوشانید تا مانع از انتشار آلودگی شود.

۶) اطراف زخم را با پوشش مناسب و ضدآب بپوشانید و با چسباندن لبه های پوشش در ۲-۱ سانتیمتری بیرون زخم، آماده رفع‌آلودگی از زخم شوید. برای پیشگیری از پخش شدن آب و گسترش آلودگی، با استفاده از نایلون و ظروف مناسب، آب را جمع آوری نمایید.

۷) باندژ قبلی را با دقت بردارید. در صورت امکان، ذرات قابل مشاهده در زخم را با استفاده از فورسپس مناسب خارج نمایید. پانسمان روی زخم یکی از مهمترین نمونه های مصدوم جهت ارزیابی از نظر آلودگی است. فرض باید بر آلوده بودن زخم و پانسمان روی آن باشد.

۸) زخم را به آرامی با آب یا سالین نرمال و محلول‌های اختصاصی رفع‌آلودگی استریل شستشو دهید. زخم را باید بگونه ای شست که آب از داخل آن به بیرون بجهد تا آلودگی ها را با خود خارج سازد. مواد پرتوزا باید به نحوی از داخل زخم شسته شوند که باعث پخش و گسترش آلودگی نشوند. توجه داشته باشید احتمال تجمع مایع شستشو در زیر پوشش ضد آب(نایلون) وجود دارد.

۹) اولین شستشو را خیلی آرام و بدون فشار زیاد انجام دهید چرا که در اولین شستشو میزان بالایی از آلودگی ممکن است دفع شود.

۱۰)چون هدف کم کردن آلودگی در حد ممکن است. بنابراین تا زمانی که میزان آلودگی بعد از هر بار رفع‌آلودگی کمتر و کمتر شود، این کار را ادامه دهید، مگر از لحاظ پزشکی منعی وجود داشته باشد.

۱۱)در صورت لزوم، برای شستشوی کامل زخم، با استفاده از داروهای معمول بی‌حسی موضعی ایجاد کنید.

۱۲)برای رفع‌آلودگی کامل زخم، کار شستشو را چندین بار تکرار کنید.

۱۳)برای اندازه‌گیری دقیق آلودگی در زخم به ویژه در آلفازاها، درصورت امکان از پروب‌های مخصوص زخم به عنوان ارزیابی پایه و سپس بررسی موفقیت اقدامات رفع‌آلودگی استفاده کنید.

۱۴)با توجه به سطح آلودگی باقیمانده و وضعیت زخم، در مورد ادامه یا اتمام عملیات رفع‌آلودگی تصمیم گیری کنید.

۱۵)زخم‌ها را پس از آلودگی‌زدایی و شستشوی مکرر، مانند زخم‌های دیگر درمان نمایید. در صورت باقی ماندن سطح بالایی از آلودگی یا نکروزه بودن زخم، دبریدمان آلودگی و نکروز (با توجه به حفظ عملکرد

عضو) و خروج قطعات خارجی را مد نظر قرار دهید. بافت دبرید شده و قطعات رادیواکتیو فرورفته در بافت بدن را در صورت مشاهده با فورپس خارج نمایید و برای بررسی نگهداری کنید.

۱۶)در صورت امکان و با رعایت احتیاط در زخم‌های عمیق زوایای زخم را باز نمایید تا رفع‌آلودگی به راحتی صورت گیرد.

۱۷)در سوراخ شدگی[1] برای رفع‌آلودگی از نمونه برداری پانچ[2] استفاده کنید. در صورتی که محل دقیق آلودگی مشخص نیست زخم با جراحی باز کنید.

۱۸)همزمان با شروع اقدامات رفع‌آلودگی زخم، نمونه‌های ادرار و مدفوع را برای آنالیز زیست سنجی تهیه نماید

۱۹)در صورت باقی ماندن آلودگی، زخم را با پانسمان استریل آغشته به محلول‌های اختصاصی رفع‌آلودگی و پراکسید هیدروژن ۳٪ بانداژ نمایید.

۲۰)اگر با انجام روشهای رفع‌آلودگی، تاثیری در کاهش دز آلودگی مشاهده نگردید، از ادامه کار اجتناب نموده و ۲۴ ساعت بعد مجددا رفع‌آلودگی انجام دهید.

۲۱)در هر مرحله از رفع‌آلودگی که نتایج رادیومتری میزان زمینه را نشان دهد، رفع‌آلودگی را پایان دهید.

۲۲)پس از اتمام عملیات رفع‌آلودگی، زخم را با استفاده از پوشش‌های استریل و غیرقابل نفوذ در برابر آب بپوشانید و مطابق زخم عادی برخورد نمایید.

۲۳)رفع آلودگی پوست سالم اطراف زخم را نیز مدنظر قرار دهید.

۲۴)برای پیشگیری از انتشار آلودگی و بررسی میزان مواد رادیواکتیو، پانسمان و پوشش های زخم در هر مرحله را به طور جداگانه نگهداری نمایید.

رفع‌آلودگی سوختگی:

۲۵)در سوختگی از بستن تورنیکه اجتناب شود.

۲۶) شستشو با محلول‌های ملایم مثل سالین نرمال با مقادیر زیاد انجام شود.

۲۷)تاول‌ها باید سالم نگاه داشته و از ترکاندن آن‌ها اجتناب شود و در صورت پاره شدن، به آهستگی شستشو شوند.

۲۸)در سوختگی حرارتی هیچ اقدامی در محل سانحه نباید صورت گیرد و فقط با بانداژ استریل ساده پوشیده شود.

---

[1] - *Puncture*

[2] - *Punch Biopsy*

۲۹)در سوختگی آلوده درمان مشابه موارد غیر آلوده خواهد بود و معمولاً آلودگی در ریزش‌های پوستی و اسکار دفع خواهد شد، لذا لباس‌ها و پوشش‌های بیمار باید آلوده در نظر گرفته شوند.

۳۰)در سوختگی آلوده تصمیم جراحی برمبنای نیاز سوختگی گرفته شود و آلودگی نقشی در تصمیم جراحی ندارد.

محلول‌های اختصاصی رفع‌آلودگی زخم:

- برای عناصر قلیایی، قلیایی خاکی نادر و اکتینیدها از قبیل کبالت ۶۰، پلوتونیوم وآمریسیم محلول Ca- DTPA ٪۲ -۲۵
- برای رفع‌آلودگی اختصاصی استرونسیوم، ۱ گرم پودر پتاسیم رودیزونات در محل زخم پاشیده می‌شود.

- ✓ **ارزیابی وضعیت واکسیناسیون کزاز و انجام اقدام متناسب، ضروری است.**
- ✓ **زمان در رفع‌آلودگی زخم بسیار مهم است و باید اقدامات در اولین زمان ممکن انجام شود.**
- ✓ **ترکیبات نامحلول از طریق مجاری لنفاوی به غدد لنفاوی ناحیه تخلیه می‌شوند و سپس به جریان لنف و گردش عمومی منتقل می‌شوند. لنفادنکتومی موضعی بندرت و تنها در مواردی که اندازه‌گیری‌ها تمرکز بالای آلودگی را نشان دهد، انجام می‌شود.**
- ✓ **جراحی تهاجمی یا جستجوی وسیع در حفرات بدن برای حذف آلودگی پرتوی نباید انجام شود.**
- ✓ **در آلودگی با رادیونوکلئیدهای غیرمحلول و با ماندگاری طولانی نظیر Pu و Am معمولاً جراحی روش مناسب و در مواردی تنها روش ممکن برای رفع‌آلودگی می‌باشد**
- ✓ **در رفع‌آلودگی زخم نباید آلودگی‌های میکروبی یا شیمیایی را فراموش نکنید.**

ج ۱۱- انتقال مصدوم رفع‌آلودگی شده به فضای تمیز [تیم فوریت پرتوی بیمارستان]

انتقال مصدوم رفع‌آلودگی شده به فضای تمیز، بگونه ای که مصدوم مجددا آلوده نشود.

۱) اگر مصدوم سرپا است، پوشش کف تمیز بر روی زمین بیندازید. مصدوم را تا خط کنترل ببرید. مصدوم با پوشش روکفشی را می‌توان روی پا یا روی صندلی چرخدار به ناحیه تمیز منتقل نمود.

۲) برای مصدوم غیر سر پا، پوشش کف جدید بر روی زمین بیندازید. یک برانکار تمیز را با عبور از پوشش جدید کنار خط کنترل بگذارید. مصدوم را بر روی آن قرار داده و انتقال دهید.

۳) در صورت امکان می توان تخت درمان را به خط کنترل ناحیه تمیز منتقل و بیمار را تحویل تیم درمان نمایید.

۴) در بیماران با احتمال آلودگی داخلی بدلیل اینکه ممکن است مصدوم در راه استفراغ کرده و محیط را آلوده نماید، یک همکار با لوازم کافی برای جمع آوری ترشحات تا بخش مصدوم را همراهی نماید.

ج۱۲- تهیه و ارسال نمونه‌های بیولوژیک برای دزیمتری [تیم فوریت پرتوی بیمارستان]

تهیه ارسال نمونه‌های بیولوژیک برای ارزیابی آلودگی داخلی و پرتوگیری خارجی

آلودگی داخلی:

۱) در تمامی بیماران مشکوک به آلودگی داخلی، در صورت دفع توسط بیمار تمامی نمونه های ادرار، مدفوع و استفراغ جمع آوری و برای آنالیز به آزمایشگاه زیست سنجی ارسال شود (جدول ج۴).

۲) اولین نمونه ادرار دفعی پس از حادثه در مصدومین پرتوی حائز اهمیت بوده و نباید با نمونه‌های بعدی ادرار مخلوط شود. این نمونه را در زمان کوتاهی بعد از حادثه جمع آوری نمایید زیرا بیانگر میزان پرتوزایی زمینه است.

۳) نمونه‌گیری در ظروف پلاستیکی یا ظروف قابل حمل مناسب و نشکن انجام دهید و از آلوده شدن بیرون ظرف جلوگیری نمایید.

۴) روی ظروف حمل نمونه نام و سن بیمار، زمان و تاریخ نمونه گیری، محل نمونه برداری، نام پزشک در خواست کننده، نام ارسال کننده، و نرخ دز سطح ظرف نمونه را (اگر با پرتوزایی گاما باشد) ثبت نمایید.

۵) ظرف نمونه را داخل کیسه پلاستیکی گذاشته و درب آن ببندید. نمونه را تا زمان ارسال در جای خنک قرار دهید.

۶) در ظرف نمونه ها را محکم ببندید تا از تبخیر شدن نمونه ها جلوگیری شود و حتی الامکان از رسیدن نور و هوا به نمونه ها جلوگیری بعمل آید.

پرتوگیری خارجی:

۷) علاوه بر نمونه های جدول ج۴ نمونه خون برای بررسی آنالیز کروموزمی به منظور ارزیابی میزان پرتو دریافتی به صورت ۱۰ میلی لیتر خون هپارینه در اولین زمان ممکن تهیه کنید.

ج۱۳- تهیه نمونه اسمیر بینی [تیم فوریت پرتوی بیمارستان]

تعیین احتمالی وجود آلودگی تنفسی از طریق بررسی میزان آلودگی در مجاری بینی

۱) در اولین فرصت که شرایط بیمار اجازه دهد نمونه را بگیرید.

۲) یک سوآب پنبه‌ای را در داخل آب مقطر مرطوب نمائید. در صورت عدم وجود سوآب کاغذ فیلتر را برسر سوآب پیچیده و عمل را انجام دهید.

۳) سوآب را داخل بینی نموده و به آرامی در تمامی سطوح تماس بدهید.

۴) سوآب را خارج کرده و در لوله آزمایش یا پاکت پلاستیکی قرار داده ودرب آن را ببندید.

۵) بر روی ظرف برچسبی حاوی مشخصات بیمار، تاریخ و زمان و محل نمونه‌برداری بچسبانید.

۶) مراحل ۳ تا ۵ را برای سوراخ دیگر بینی تکرار نمائید.
۷) نمونه ها را هرچه سریعتر به آزمایشگاه دزیمتری ارسال کنید.

ج ۱۴- تهیه و ارسال ایمن نمونه های آزمایشگاهی [تیم فوریت پرتوی بیمارستان]

ممانعت از ایجاد و گسترش آلودگی و پرتوگیری ناخواسته از طریق نمونه های آزمایشگاهی

۱) در ارسال نمونه‌های مصدومان پرتوی تلاش شود به ضروریات مربوط به حمل و نقل صحیح و مطمئن نمونه و جلوگیری از گم شدن، شکستن لوله یا ریختن نمونه توجه کامل به عمل آید.
۲) برای جلوگیری از آلوده شدن نمونه های ارسالی بهتر است درب لوله ها کاملا مسدود شود و در کیسه پلاستیکی یا بسته بندی مناسب قرار داده و روی بسته را همانند ظرف برچسب گذاری نمایید.
۳) تمامی نمونه های مربوط به یک مصدوم را در یک بسته بندی مناسب بزرگتر قرار داده و روی آن را برچسب گذاری کنید.
۴) در مواردی که احتمال وجود آلودگی با رادیونوکلئید های گاما گسیل وجود دارد، سطح نمونه پایش شود و میزان آن بر روی بسته نوشته شود.

ج ۱۵- مدیریت پرتوگیری حاد تمام بدن [تیم فوریت پرتوی بیمارستان]

راهنمای تشخیص اولیه و درمان مصدومین سندرم های حاد پرتوی

سندروم حاد پرتوی(ARS) مجموعه مشخصی از علائم و یافته های بالینی است که بعد از پرتو گیری تمام بدن یا بخش عمده ای از بدن با پرتوهای نافذ رخ می دهد. معمولا در اثر پرتو گیری با چشمه های خارجی اتفاق می افتد. به دنبال حجم بالای آلودگی داخلی نیز ممکن است رخ دهد.

اهداف ارزیابی و درمان ARS در بیمارستان:

- **ارزیابی سریع از اینکه پرتو گیری یونساز اتفاق افتاده یا خیر**
- **تشخیص ابتدایی و تخمین شدت آسیب**
- **تصمیم گیری برای ارجاع به مرکز تخصصی، برای بستری در بیمارستان یا درمان سرپایی**
- **در بیماران بستری، تعیین بخش مناسب برای درمان و مشاوره های مورد نیاز**
- **ارزیابی پیش آگهی بیمار و تعیین رویکرد درمانی ابتدایی**

رویکرد تشخیص در ARS

۱) کسب اطلاعات حادثه شامل سناریو، زمان، فاصله، محل، وضعیت حفاظ، احتمال آلودگی و موقعیت فرد در صحنه
۲) اخذ سابقه، شرح حال و معاینه بالینی با تمرکز ویژه بر اعضاء حساس شامل سیستم خونساز (H)، پوست(C)، سیستم گوارش(G) و عصبی عروقی(N). ثبت زمانِ بروز، شدت و تکرر علائم مرحله مقدماتی

ARS شامل تهوع، استفراغ، اسهال، قرمزی پوست و مخاط، سردرد، کرامپ شکمی و خستگی غیر معمول. علائم پیش آگهی بد عبارتند از شوک ابتدایی، فقدان هوشیاری، اغماء ،آتاکسی و بیقراری. در بررسی همواره علائم حاصل از تروما را مدنظر داشته باشید.

۳) شمارش سلول های خونی و شمارش افتراقی گلبول های سفید در ابتدا و سپس هر ۸-۴ ساعت در روز اول، هر ۱۲ ساعت در روز دوم و پس از آن هر ۲۴ ساعت. از علائم ARS در مراحل اولیه کاهش تعداد لنفوسیت و افزایش گرانولوسیت است.

۴) گروه خونی تعیین شود. آزمایشات تعیین آمیلاز، تعادل الکترولیتی، عملکرد کبد و کلیه درخواست شود.

۵) در مواردی که ممکن است نیاز به پیوند مغزاستخوان و سلولهای بنیادی باشد، اسمیر کمی و کیفی مغزاستخوان انجام شود.

۶) سایر آزمون های ایمونولوژیک خونی در صورتی که در دسترس باشد از قبیل آزمون کلونوژنیک زیر جمعیت لنفوسیتی، و آزمون های پاسخ به تکثیر[3] انجام شود. در صورت امکان آزمایشات متابولیسم و غدد نیز انجام شود.

۷) در صورت نیاز (با توجه به شدت پرتو گیری) آزمون های سازگاری بافتی (HLA) در بیمار و دهندگان بالقوه انجام شود.

۸) مقداری از خون برای ارزیابی های بعدی کنار گذاشته شود.

۹) آزمون های تصویر برداری با توجه به امکانات دراختیار و شرایط بیمار شامل گرافی قفسه سینه و شکم، سونوگرافی پوست با بیش از ۷/۵ مگاهرتز، CT اسکن، MRI، ترموگرافی، سنتی گرافی استخوان در نواحی پرتو دیده در خواست شود.

۱۰)انجام الکتروانسفالوگرافی و الکتروکاردیو گرام

۱۱)اخذ نمونه برای دوزیمتری بیولوژیک

۱۲)درخواست برای انجام بازسازی دوز

درجه بندی اولیه و اقدامات در ۴۸ ساعت اول

۱۳)در ۴۸ ساعت اول بر اساس جدول ج۱۰ درجه بندی نمایید.

۱۴)ترومای شدید، زخم و سوختگی در اولویت درمانی قرار دارند.

۱۵)در پرتو گیری به تنهایی نیاز به استفاده از تجهیزات حفاظت فردی نیست ولی در شک به آلودگی همراه، مدنظر قرار گیرد.

۱۶)نمونه های مورد نیاز اخذ شود.

---

[3] *-proliferatlen respense tests*

- CBC هر ۴- ۸ ساعت در روز اول و سپس هر ۱۲ تا ۲۴ ساعت
- گروه خونی ، بیوشیمی استاندارد و آمیلاز
- نمونه برای بیودوزیمتری
- نمونه برای آزمایشات بعدی از جمله HLA
- در پرتو گیری نوترون: نمونه خون (20 ml) برای اندازه گیری سدیم ۲۴ و جمع آوری مو برای اندازه گیری فسفر ۳۲
- در شک به آلودگی داخلی نمونه ترشحات (ادرار و مدفوع)

جدول ج ۱۰- درجه بندی در ۴۸ ساعت اول

علائم	درجه ۱	درجه ۲	درجه ۳
تاخیر در بروز علائم	کمتر از ۱۲ ساعت	کمتر از ۵ ساعت	کمتر از ۳۰ دقیقه
قرمزی پوست	ندارد	- / +	+++ در کمتر از ۳ ساعت
ضعف	+	++	+++
تهوع	+	+++	(-)
استفراغ (در روز)	۱	۱۰-۱	بیش از ۱۰ و غیر قابل کنترل
اسهال (نوبت در روز)	۳- ۲ حجیم	۹- ۲ نرم	بیش از ۱۰ – آبکی
درد شکم	کم	شدید	طاقت فرسا
سردرد	ندارد	++	طاقت فرسا - ICHT[۴]
درجه حرارت	کمتر از ۳۸	۴۰- ۳۸	بیش از ۴۰
فشار خون	طبیعی	کاهش موقتی	سیستولیک کمتر از ۸۰ میلی متر
اختلال هوشیاری	ندارد	ندارد	موقت/ اغما
لنفوسیت در ۲۴ ساعت اول	بیش از ۱۵۰۰ در میکرو لیتر	کمتر از ۱۵۰۰ در میکرولیتر	کمتر از ۵۰۰ در میکرولیتر
لنفوسیت در ۴۸ ساعت اول	بیش از ۱۵۰۰ در میکرو لیتر	کمتر از ۱۵۰۰ در میکرولیتر	کمتر از ۱۰۰ در میکرولیتر
رویکرد درمانی	کنترل و درمان سرپایی	بستری برای معالجه	بستری (پیش بینی MOF[۵])

[۴] - *Intra-Cranial Hypertension*

۱۷)اقلامی که به بازسازی دوز کمک می کند جمع آوری کنید:

- همه متعلقات بیمار لباس ها ، مو ، ناخن و ...
- دندان اگر به هر دلیلی کنده شده باشد.

۱۸) تخمین دز به ویژه توزیع جمعیتی آن برای برنامه ریزی منابع مورد نیاز در هفته ها و حتی ماه های آینده انجام شود.

۱۹) راهبرد درمانی با توجه به درجه بندی اولیه بر اساس جدول ج۱۱ اتخاذ شود.

جدول ج ۱۱- توصیه های درمانی بر اساس درجه بندی اولیه

درجه	درجه۱	درجه۲	درجه۳
مدیریت درمان بیمار	پیگیری بالینی به صورت سرپایی	- بستری برای معالجه - در صورت تعداد بالای مصدوم، برخی می توانند سرپایی مدیریت شوند	بستری (پیش بینی MOF)
درمان حمایتی	کنترل CBC	- درمان حمایتی - تزریق اجزاء خون در صورت نیاز - درمان علامتی آسیب گوارشی - ایزولاسیون معکوس	- درمان علامتی/ تسکینی - تزریق اجزاء خون در صورت نیاز
تزریق سیتوکین/ عوامل رشد	نیازی نیست	تجویز سریع برای ۱۴- ۲۱ روز	تجویز تا ارزیابی مجدد انجام شود
پیوند مغز استخوان	نیازی نیست	شرایط پیوند: پایداری آپلازی شدید مغز استخوان در ۲۱- ۱۴ روز علیرغم درمان با سیتو کین، فقدان خون سازی مجدد، فقدان آسیب غیر قابل برگشت هر یک از اعضاء	

درجه بندی اختصاصی اعضاء و گروه بندی درمانی پس از ۴۸ ساعت و اقدامات درمانی

[۵] - *Multi Organ Failure*

۱۸)برای هر یک از دستگاه های عصبی عروقی(N)، خونساز(H)، پوست(C) و گوارشی (G) با توجه به یافته ها و علائم بالینی بر اساس جداول زیر درجه ۱ تا ۴ تعیین کنید . در صورت فقدان آسیب درجه صفر منظور گردد.

۱۹)در هر دستگاه بالاترین درجه ای که تعلق می گیرد تعیین نمایید . بطور مثال اگر در جدول بر اساس استفراغ درجه ۲ و براساس درجه حرارت درجه ۳ را اخذ می نماید، درجه ۳ منظور شود (N3)

۲۰)درجه دستگاه ها را بر اساس ۴ کد N، H،C،G تعیین نمایید. بعنوان مثال G2C3H3N1

۲۱)عدد بالاترین درجه دستگاه را به گروه درمانی (RC) منتقل کنید. این گروه درمانی بر اساس ارزیابی در روزهای مختلف متفاوت خواهد بود.

۲۲)با توجه به درجه گروه درمانی، در فواصل زمانی زیر درجات گروه درمانی را به روز رسانی کنید.

- RC1: هر ۲۴ ساعت تا ۶ روز و پس از آن هفته ای یک بار، ارزیابی نهایی در روز ۶۰ پس از حادثه
- RC2: در فقدان عوارض بالینی مثل خونریزی یا عفونت مثل RC1، در صورت وجود عوارض بالینی ارزیابی هر ۱۲ ساعت تا بر طرف شدن علائم، ارزیابی نهایی در روز ۶۰ پس از حادثه

جدول ج ۱۲ – درجه بندی دستگاه عصبی عروقی (N)

علائم	درجه۱	درجه۲	درجه۳	درجه۴
تهوع	خفیف	متوسط	شدید	طاقت فرسا
استفراغ (در روز)	یکبار	۲ – ۵	۶ – ۱۰	بیش از ۱۰
بی اشتهایی	قادر به تغذیه خوراکی	کاهش دریافت	دریافت حداقل	تغذیه وریدی نیاز است
خستگی	قادر به فعالیت	اختلال فعالیت	نیاز به کمک برای کارهای روزانه	قادر به کارهای روزانه نیست
درجه حرارت (درجه سانتیگراد)	کمتر از ۳۸	۳۸ – ۴۰	بیش از ۴۰ در کمتر از ۲۴ ساعت	بیش از ۴۰ در بیشتر از ۲۴ ساعت
سردرد	جزئی	متوسط	شدید	طاقت فرسا
فشارخون (میلی متر جیوه)	بیش از ۱۰۰/۷۰	کمتر از ۱۰۰/۷۰	کمتر از ۹۰/۶۰	سیستولیک کنتر از ۸۰
آسیب عصبی	بندرت مشهود است	به وضوح مشهود است	غالب	کاهش هوشیاری شدید
آسیب شناختی	کاهش خفیف	کاهش متوسط	اختلال شدید	اختلال کامل

جدول ج ۱۳ – درجه بندی دستگاه خونسازی (*H*)

علائم	درجه۱	درجه۲	درجه۳	درجه۴
شمارش مطلق لنفوسیت در میکرولیتر	≤ ۱۵۰۰	۱۵۰۰ – ۱۰۰۰	۱۰۰۰ – ۵۰۰	۵۰۰ >
شمارش مطلق نوتروفیل در میکرولیتر	≤ ۲۰۰۰	۲۰۰۰ – ۱۰۰۰	۱۰۰۰ – ۵۰۰	۵۰۰ > یا گرانولوسیتوز اولیه
شمارش پلاکت در میکرولیتر	≤ ۱۰۰،۰۰۰	۱۰۰،۰۰۰ – ۵۰،۰۰۰	۵۰،۰۰۰ – ۲۰،۰۰۰	کمتر از ۲۰،۰۰۰
عفونت	موضعی، بدون نیاز به آنتی بیوتیک	موضعی، نیاز به آنتی بیوتیک موضعی	عمومی، نیاز به آنتی بیوتیک خوراکی	منتشر، نیاز به آنتی بیوتیک تزریقی
خونریزی	پتشی، کبودی به راحتی، Hb طبیعی	خونریزی خفیف، کاهش Hb کمتر از ۱۰ ٪	خونریزی شدید، کاهش Hb ۱۰ تا ۲۰ ٪	خونریزی خودبخودی، کاهش Hb بیش از ۲۰ ٪

- RC3: در فقدان عوارض بالینی : ارزیابی هر ۱۲ ساعت تا ۶ روز، پس از آن روزانه تا ۳۰ روز و در صورت بروز علائم بهبودی تا هفته ای یک بار قابل افزایش است .

در وجود عوارض بالینی: ارزیابی هر ۶ ساعت تا پایداری وضعیت بالینی، پس از آن هر ۱۲ ساعت تا ۶ روز و سپس روزانه تا ۳۰ روز، ارزیابی نهایی پس از ۶۰ روز از حادثه

- RC4: ارزیابی هر ۶ ساعت تا ۳ روز (در صورت عوارض بالینی تا ۶ روز)، پس از آن روزانه (در صورت بهبودی قابل افزایش تا هر ۳- ۲ روز یا هفتگی)، ارزیابی نهایی پس از ۶۰ روز ار حادثه

جدول ج ۱۴ – درجه بندی پوست (C)

علائم	درجه۱	درجه۲	درجه۳	درجه۴
قرمزی	خفیف یا گذرا	متوسط، نواحی محدود، کمتر از ۱۰ سانتی متر مربع از سطح بدن	مشخص، نواحی محدود یا تلاقی کننده، ۱۰ تا ۴۰ ٪ سطح بدن	شدید، نواحی محدود یا تلاقی کننده بیش از ۴۰ ٪ سطح بدن
سوزش و خارش	خارش	درد خفیف و متناوب	درد متوسط و مداوم	درد شدید و مداوم
التهاب/ادم	وجود دارد، علائمی ندارد	همراه علائم فشاری	اختلال عملکرد	اختلال کلی عملکرد
تاول	بندرت؛ با محتوی استریل	بندرت؛ با خونریزی	موجود؛ با محتوی استریل	موجود ؛ با خونریزی
پوسته ریزی	ندارد	خشک و محدود	مرطوب و محدود	مرطوب و تلاقی کننده
زخم/نکروز	فقط اپیدرمی	درمی	زیرجلدی	درگیری عضله/استخوان
ریزش مو	پراکنده، چشمگیر نیست	موضعی، قابل مشاهده	کامل و به احتمال زیاد قابل برگشت	کامل و به احتمال زیاد غیرقابل برگشت
آسیب ناخن۶	ندارد	موضعی	قابل تشخیص نیست	کامل

جدول ج ۱۵ – درجه بندی دستگاه گوارشی (G)

علائم	درجه۱	درجه۲	درجه۳	درجه۴
تواتر اسهال در روز	۲- ۳	۴- ۶	۷ - ۹	بیش از ۱۰
قوام مدفوع	حجیم	شل	مخلوط۷	آبکی
ریزش مخاط	متناوب	متناوب با مقدار زیاد	دائم	دائم با مقدار زیاد
خونریزی گوارشی	مخفی	متناوب	دائم	خونریزی واضح
درد یا کرامپ شکم	جزئی	قابل تحمل	شدید	طاقت فرسا

۲۳)رویکرد درمان با توجه به گروه درمانی بر اساس جدول ج۱۶ اتخاذ گردد.

---

[6] – *Onycholysis*

7_sloppy

جدول ج ۱۶- رویکرد درمانی بر اساس گروه های درمانی

گروه درمانی	شدت آسیب	رویکرد درمانی
RC1	آسیب ضعیف بهبود خود بخودی حتمی است	- درمان سرپایی یا در بخش عمومی بیمارستان - حمایت معمول از بهبود خودبخودی - معمولا درمان اختصاصی نیازی نیست
RC2	آسیب متوسط بهبود خود بخودی محتمل است	- درمان در بخش های با امکان پشتیبانی هماتولوژی، تورولوژی، و درمانولوژی - درمان حمایتی - درمان جایگزینی با اجزاء خونی
RC3	آسیب شدید بهبود خودبخودی ممکن است	- درمان در بخش هماتولوژی/ انکولوژی با امکان ایزولاسیون معکوس و پشتیبانی ICU و مشاوره تمامی تخصص ها - درمان جایگزینی با اجزاء خونی - درمان ترکیبی(سیتوکین ها/ عوامل رشد)
RC4	آسیب جدی بهبود خودبخودی غیر محتمل است	- بیمارستان تخصصی با تجربه در تمامی حوزه های مراقبت ویژه به ویژه پیوند مغز استخوان - درمان حمایتی - درمان جایگزینی با اجزاء خونی - درمان تحریکی - پیوند مغز استخوان

ج ۱۶- ثبت علایم بالینی و درمان آسیب پوستی [تیم فوریت پرتوی بیمارستان]

استفاده از علایم بالینی برای تشخیص آسیب موضعی ناشی از پرتوگیری موضعی، تخمین میزان پرتوگیری احتمالی، و طراحی درمان

سیر مراحل آسیب های پرتوی موضعی (LRI) شامل مرحله مقدماتی، مرحله نهفته، مرحله علائم اختصاصی و مرحله بروز دیررس می باشد. ممکن است به صورت حاد، تحت حاد یا مزمن بروز کند. دارای نوسانات زیادی است به طوریکه در دوره هایی می تواند فاقد علائم باشد. علائم آسیب موضعی پرتوی بر خلاف سوختگی حرارتی با تاخیر بروز می کند. شدت آن بستگی به دز، آهنگ دز، نوع پرتو، محل و اندازه موضع پرتو گرفته و هندسه منبع پرتو زا دارد (جدول ج۱۷).

جدول ج۱۷ - علائم بالینی آسیب موضعی با پرتوهای گاما در آهنگ دز بالا

مرحله آسیب موضعی	درجه بندی و میزان دز پرتوگیری			
	درجه۱ خفیف ۱۲-۸ گری	درجه ۲ متوسط بیش از ۱۲ تا ۳۰ گری	درجه ۳ شدید ۳۰-۵۰ گری	درجه۴ بسیار شدید بیش از ۵۰ گری
واکنش اولیه (قرمزی اولیه)	ممکن است نباشد، چند ساعت ادامه دارد	از چند ساعت تا ۳-۲ روز ادامه دارد	از ۲ تا ۶-۴ روز ادامه دارد، در همه ظاهر می شود	در همه ایجاد می شود و تا زمان علائم اصلی ادامه دارد
دوره نهفته (روز بعد از حادثه)	۱۵- ۲۰	۱۰- ۱۵	۷- ۱۴	ندارد
دوره علائم اختصاصی	قرمزی ثانویه	قرمزی ثانویه، ادم، تاول	قرمزی ثانویه، ادم، درد شدید، تاول، ارزیون، زخم اولیه، عفونت چرکی	ادم، درد شدید، خونریزی موضعی، نکروز
سرنوشت ضایعه موضعی	پوست ریزی خشک در ۳۰-۲۵ روز	پوست ریزی مرطوب با تشکیل اپی تلیوم جدید زیر ضایعه در ۲-۱ ماه	پیشرفت و ترمیم زخم ممکن است ماه ها طول بکشد. زخم های عمیق نیاز به جراحی و پیوند پوست دارند	مراحل گسترش آسیب و عدم بهبودی طولانی است. در ۶-۳ هفته بعد تشکیل گانگرن با مسمومیت عمومی و عفونت منتشر اتفاق می افتد. فقط جراحی به موقع و ریشه ای ممکن است سبب نجات بیمار شود.

۱) در صورت شک به پرتوگیری موضعی دوبار در هفته تا زمان بروز علائم (حداقل یکماه) و سپس روزانه کنترل و ثبت علائم صورت گیرد. برای بررسی دقیق تر با نواحی قرینه مقایسه کنید.

۲) حدود مربوط به قرمزی در ناحیه آسیب را اندازه گیری و یادداشت نمایید. زمان دقیق ظهور، و اولیه یا ثانویه بودن آن را مشخص نمایید. محل و وسعت آن را در عکس فرضی مشخص نمایید.

۳) وجود و میزان ریزش مو در پوست آسیب دیده را مشخص و یادداشت کنید.
۴) وجود و شدت پوسته ریزی خشک یا مرطوب را تعیین و ثبت نمایید.
۵) وجود و تعداد تاول های ناحیه آسیب دیده را مشخص سازید. اندازه هر تاول را یادداشت نمایید.
۶) در صورت وجود زخم مشخصات آن را ثبت نمایید. وسعت زخم، نوع و بوی ترشحات، و وسعت نکروز احتمالی را با دو قطر عمود برهم تعیین و یادداشت نمایید.

ابزارهای اصلی تشخیص

۷) در مراحل اولیه بر اساس یافته های بالینی است، سایر موارد کمک کننده هستند.
۸) تهیه عکس های رنگی روزانه یا پشت سرهم
۹) سونوگرافی (۷/۵ – ۲۰ مگاهرتز) روزانه در مرحله حاد و هفتگی در مرحله بیماری برای بررسی تغییر تغییرات ضخامت و تراکم پوست (درصورت دراختیار داشتن تجهیزات)
۱۰) ترموگرافی در ساعات اولیه و سپس هفته ای یک بار (درصورت دراختیار داشتن تجهیزات)
۱۱) MRI

اقدامات درمانی

۱۲) بعنوان رویکرد کلی در مرحله علائم مقدماتی کرم های محافظ پوست، سپس استروئید موضعی یا عمومی، پوشش های هیدروکلوئید، پروفیلاکسی عفونت موضعی و درمان آن و تجویز پنتوکسی فیلین و آلفا توکوفرول ممکن است استفاده شود.
۱۳) درمان درجات ۱ و۲ ساده تر هستند و در بسیاری مراکز قابل انجام می باشند ولی درجات ۳ و۴ نیاز به ارجاع به مراکز تخصصی دارند.
۱۴) در آسیب درجه ۱ درمان سرپایی شامل لوسیون های آبی یا پودر ضد التهاب، گلوکوکورتیکوئید موضعی ضدالتهاب و ضد پرولیفراسیون غیراتروفیک برای سرکوب تولید سیتوکین، و آنتی هیستامین سیستمیک می باشد.
۱۵) در صدمات درجه ۲ بسته به شرایط و امکانات می تواند سرپایی درمان شود. در شرایط وجود تاول های تحت فشار، اغلب تخلیه تاول و پوشش غیرچسبنده لازم می شود. در تاول ها پودرهای خشک کننده استفاده نشود، پیشگیری از عفونت لازم است.
۱۶) در صورت پرتو گیری با پرتو B یا X کم انرژی علائم زودتر از پرتو گیری گاما بروز می کند (جدول ج۱۸)

جدول ج۱۸ – علائم پرتو گیری دست و انگشتان در دزهای مختلف

درجه	دز پرتوگیری انگشتان / دست		زمان بروز علائم در مرحله حاد (روز)					زمان و اثرات مرحله بروز دیر رس	اثرات تاخیری
			قرمزی اولیه	قرمزی ثانویه	تاول	اروزیون /زخم	نکروز		
۱	پرتوگاما یا ایکس پر انرژی	۱۰-۱۷/ ۸-۱۵	ندارد	۱۸-۲۴	ندارد	ندارد	ندارد	۳۰-۳۵ روز پوست ریزی خشک	ندارد یا اتروفی خفیف پوست
	بتا یا ایکس کم انرژی	۱۲-۱۸/ ۱۰-۱۵	ندارد یا ۱ روز	۱۲-۲۰					ندارد
۲	پرتوگاما یا ایکس پر انرژی	۱۸-۲۰/ ۱۵-۲۴	ندارد یا ۱ روز	۱۲-۱۸	۱۸- ۲۲	ندارد	ندارد	۴۵-۵۰ روز پوست ریزی مرطوب	اتروفی، زخم دیررس بعد از ۳-۲ سال
	بتا یا ایکس کم انرژی	۲۰-۳۰/ ۱۸-۲۵	ندارد یا ۶- ۱۲ ساعت	۶-۱۴	۸-۱۵				ندارد یا اتروفی پوست، دپیگمانتاسیون
۳	پرتوگاما یا ایکس پر انرژی	۳۰-۱۰۰/ ۲۵-۸۰	۱ روز، ممکن است تشخیص داده شود	۶-۱۲	۸-۱۵	۲۰-۳۰	ندارد	۶۰-۸۰ روز تشکیل جوشگاه	اتروفی پوست، تشکیل جوشگاه و تغییرات دیستروفی در پوست و مفاصل، تغییر شکل مفاصل، پوکی استخوان، زخم های دیررس بعد از یکسال و زودتر
	بتا یا ایکس کم انرژی	۳۵-۱۰۰ / ۳۰-۷۰	۴-۶ ساعت	۳-۷	۵-۱۰	۱۰-۱۸			اتروفی پوست ، دپیگما نتاسیون، تلانژکتازی
۴	پرتوگاما یا ایکس پر انرژی	بیش از ۱۰۰/ بیش از ۸۰	۴-۶ ساعت	۱-۴	۳-۶	۶-۱۰	۶-۱۰	بدون ترمیم	عفونت ثانویه، عفونت منتشر، عفونت استخوان، شکستگی های پاتولوژیک
	بتا یا ایکس کم انرژی	بیش از ۱۰۰/ تا بیش از ۷۰	۱-۲ ساعت	۰-۴	۳-۵	۶-۷	۶-۱۰	۶۰-۸۰ روز تشکیل جوشگاه	اتروفی پوست، دپیگمانتاسیون، تلانژکتازی، هیپرکراتوز

ج۱۷- مدیریت درمان آلودگی داخلی [تیم فوریت پرتوی بیمارستان]

ارائه راهنمایی‌های لازم برای تشخیص اولیه و درمان آلودگی داخلی

رویکرد درمانی در آلودگی داخلی کاهش حداکثری جذب رادیونوکلوئیدها، کاهش جذب در اعضاء هدف و در ادامه افزایش دفع آنها از بدن می باشد. درمان وقتی موثرتر است که در کوتاهترین زمان ممکن شروع شود. بنابر این تصمیم درمانی باید براساس تاریخچه حادثه صورت گیرد نه تعیین دز دریافتی. در تصمیم به اقدامات درمانی سود و زیان بیمار از عوارض جانبی دارو، اثرات مواد پرتوزا و درمان دارویی باید مد نظر قرار گیرد. درمان های تکمیلی بر اساس تخمین دز با توجه نتایج آزمون های زیست سنجی انجام می شود. هر چند آلودگی داخلی فوریت درمانی محسوب می شود ولی درمان کورکورانه به جز در موارد شک به آلودگی با ید رادیواکتیو توصیه نمی شود.

۱) وضعیت حیاتی بیماران باید به طور منظم در طی فرآیند رفع‌آلودگی داخلی ارزیابی گردد.

۲) درمان رفع‌آلودگی داخلی باید هرچه سریعتر و تحت هدایت پزشک صورت گیرد.

۳) اگر بلع حجم زیادی از رادیونوکلئید ناشناخته وجود داشته باشد، تا مشخص شدن رادیونوکلئیدها، درمان فوری رفع‌آلودگی داخلی را فوراً آغاز نمایید. تجویز استفراغ‌آور، آنتی‌اسید، زغال فعال، مسهل و لاواژ گوارشی در صورت فقدان منع استفاده و باتوجه به شرایط بیمار انجام شود. به طور معمول لاواژ معده باید تا زمانی که مایعات جمع‌آوری شده عاری از رادیونوکلئید شود، ادامه یابد. این مورد فقط زمانی موثر است که ۱-۲ ساعت پس از بلع ماده شروع شود و باید فقط برای بلع یکباره حجم زیادی از ماده رادیواکتیو استفاده شود.

۴) لاواژ ریوی فقط در موارد بسیار استثنایی که مقادیر زیادی از مواد پرتوزای نامحلول استنشاق شده باشد بکار گرفته می شود.

۵) از تیم زیست سنجی درخواست بررسی میزان، محل و نوع آلاینده های وارد شده به بدن و محاسبه دز موثر انباشته[8] را نمایید. براساس میزان دز محاسبه شده اقدام درمانی را برنامه ریزی نمایید (جدول ج۱۹).
روش های زیست سنجی عبارتند از:

- شمارش تمام بدن
- نمونه ادرار (۲۴ ساعته)
- نمونه مدفوع (نمونه های پشت سرهم تا ۷۲ ساعت)
- شمارش تیروئید (برای ید)

[8] – *Committed Effective Dose*

جدول ج ۱۹ – سطوح اقدام برای درمان آلودگی داخلی با مواد پرتوزا

دز موثر انباشته (میلی سیورت)	اقدام
کمتر از ۱	اطمینان بخش به مردم مبنی بر اینکه این مقدار خطر بسیار کمی دارد. درمان نیاز نیست
۱- ۲۰	ارزیابی دقیق تر دز انجام شود. در صورت تکرار همین نتیجه درمان نیاز نیست
۲۰- ۲۰۰	ارزیابی دقیق تر دز انجام شود. بر اساس شواهد بالینی تصمیم درمانی اتخاذ شود. کارآیی درمان طولانی و گسترده ارزیابی شود.
بیش از ۲۰۰	درمان به طور قطعی مد نظر قرار گیرد. کارآیی درمان طولانی و گسترده و اثرات روانی ارزیابی شود.

۶) بر اساس نتایج آنالیز نمونه های بیولوژیک و شمارش تمام بدن در صورت نیاز درمان اختصاصی را تعدیل نمایید (جدول ج۲۰).

۷) براساس نتایج دوره ای زیست‌سنجی کفایت درمان رفع‌آلودگی داخلی را بررسی کنید و در مورد تداوم درمان تصمیم بگیرید.

جدول ج۲۰- درمان و رفع‌آلودگی داخلی

رادیونوکلئید	درمان رفع آلودگی داخلی	هشدار	نکات مهم
آمریسیوم (Am) کالیفرنیوم (Cf) کوریوم (Cm) نپتونیوم (Np) پلوتونیوم (Pu) روتنیوم(Ru) توریوم (Th) آهن (Fe) کبالت (CO) زیرکونیوم (Zr)	دارو: Ca- DTPA تجویز: ۱ گرم Ca-DTPA با مناسب‌ترین روش تجویز تزریق داخل وریدی: محلول رقیق نشده در طی ۳-۴ دقیقه یا محلول رقیق شده در ۲۵۰-۱۰۰ میلی لیتر نرمال سالین یا گلوکز ۵٪ استنشاقی از طریق نبولایزر: ۳۰ دقیقه استنشاق ائروسل ساخته شده از ۱ گرم آمپول	در خلال تجویز وریدی دارو، فشار خون کنترل شود. Ca-DTPA در موارد سندرم نفریتیک یا سرکوب مغز استخوان منع مصرف دارد. برای درمان افراد حامله در صورت دسترسی از Zn-DTPA استفاده شود. DTPA در مواردی که آلودگی وسیع با اورانیوم وجود دارد به علت خطر	Zn-DTPA در صورتی که Ca-DTPA موجود نباشد، می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد. با این وجود Ca- DTPA حدود ۱۰ برابر در ۲۴ ساعت اول موثرتر است. DTPA می‌تواند دوز را حدود ۸۰٪ کاهش دهد، در صورتی که در کمتر از ۴ ساعت پس از دریافت نرکیبات محلول

رادیونوکلئید	درمان رفع آلودگی داخلی	هشدار	نکات مهم
		نفریت حاد ناشی از رسوب اورانیوم در کلیه نباید استفاده شود.	تجویز شود، ولی در مواردی که ماده غیرمحلول دریافت شود، حدود ۲۵٪ موثر است.
سزیوم (Cs)	دارو: آبی پروس[۹] (فریک هگزاسیانوفرات) تجویز: ۱ گرم پروسین بلو ۳ بار در روز. برای کودکان: ۱/۵-۱ گرم روزانه در در دوزهای منقسم برای چندین روز باید ادامه یابد روش تجویز: تجویز خوراکی: کپسول‌ها را می‌توان با آب بلعید یا می‌توان آنها را در آب ولرم حل کرد و به شکل محلول مصرف کرد.	اساساً هیچگونه منع مصرفی وجود ندارد. فقط در مواردی که تحرکات دستگاه گوارش وجود داشته باشد، موثر است. مصدومان ممکن است مدفوع آبی‌رنگ مشاهده کنند که از قبل باید آنها را آگاه نمود.	آبی پروس دوز را تا حدود ۳-۲ برابر کاهش می‌دهد. ممکن است در صورتی که از لحاظ بالینی مورد نیاز باشد، در حاملگی نیز تجویز گردد.
کبالت (Co)	دارو: Co-EDTA (کبالت اتیلن دی آمین تتراستات) تجویز: ۰/۶ گرم Co-EDTA (۲ آمپول ۳۰۰ میلی گرمی در ۲۰ میلی لیتر) تزریق داخل وریدی محلول: ۵۰ میلی‌لیتر گلوکز هایپرتونیک با 40 ml Co-EDTA و تزریق وریدی	فشار خون در خلال تجویز وریدی باید کنترل گردد.	Co-EDTA با عنوان (Kelocyanor) در آزمایشگاه‌های Serb تهیه می‌شود. Ca-DTPA ممکن است در صورتی که Co-EDTA موجود نباشد، مورد استفاده قرار گیرد. گلوکونات کبالت از کارنجات لاباکتال (کبالت اولیگوسول) تهیه می‌شود.

[۹] - *Prusian Blue*

رادیونوکلئید	درمان رفع آلودگی داخلی	هشدار	نکات مهم
	دارو: گلوکونات کبالت: تجویز: ۰/۹ میلی گرم گلوکونات کبالت (۲ آمپول ۰/۴۵ میلی گرمی در ۲ میلی لیتر) راه تجویز: تجویز زیرزبانی : محلول را رقیق ننمایید.		
آهن (Fe)	دارو: دفروکسامین (دسفرال) تجویز: ۱ گرم دفروکسامین (۲ ویال ۵۰۰ میلیگرمی) روش تجویز: انفوزیون وریدی: با ۵ میلی لیتر آب استریل آماده شود، سپس با حداقل ۱۰۰ میلی لیتر نرمال سالین رقیق و به طور آهسته تزریق شود(۱۵ mg/kg/h)	تجویز وریدی سریع ممکن است منجر به کلاپس شود. این دارو باید تحت نظارت پزشک تجویز گردد.	دفروکسامین همچنین به طور عمومی DFOA یا دسفروکسامین نیز نامیده می‌شود.
	دارو: آلومینیوم فسفات کلوئیدال تجویز: ۵ بسته ۲۰ گرمی روش تجویز: تجویز خوراکی: هر بسته حاوی ۲/۵ گرم آلومینیوم فسفات است.	در موارد بلع آهن استفاده می‌شود	
رادیوم (Ra)	دارو: کلرید آمونیوم (کلرامونیک) تجویز: ۶ گرم کلرید آمونیوم روزانه در ۳ دوز منقسم(۴ قرص در هر بار) روش تجویز: تجویز خوراکی: هر قرص حاوی ۵۰۰ میلی گرم کلرید آمونیوم است.	در موارد اسیدوز متابولیک، سنگ های ادراری، نارسایی کلیه، نارسایی کبد، نفریت با ازوتمی استفاده نشود.	
	سولفات باریم(میکروپاک) تجویز خوراکی: ۳۰۰ گرم سولفات باریم یکجا ،هر ویال میکروپاک حاوی محلول ۱۰۰ گرمی سولفات باریم است.	درمان ممکن است منجر به یبوست خفیف شود.	
روتنیوم (Ru)	فسفات آلومینیوم کلوئیدال تجویز: ۵ بسته ۲۰ گرمی خوراکی: هر بسته حاوی ۲/۵ گرم فسفات آلومینیوم	در موارد بلع، مورد استفاده قرار می‌گیرد.	

رادیونوکلئید	درمان رفع آلودگی داخلی	هشدار	نکات مهم
استرانسیوم (Sr)	کلرید آمونیوم تجویز: ۶ گرم کلرید آمونیوم روزانه در ۳ دوز منقسم(۴ قرص هر بار) خوراکی: هر قرص حاوی ۵۰۰ میلی گرم کلرید آمونیوم است.	در موارد اسیدوز متابولیک، سنگ های ادراری، نارسایی کلیه، نارسایی کبد، نفریت همراه با ازوتمی استفاده نشود.	گلوکونات کلسیم درمان جایگزین است.یک گرم گلوکونات کلسیم وریدی ظرف ۵-۱۵ دقیقه. تجویز سریع آن ممکن است فشار خون را کاهش دهد.

ج ۱۸- کنترل انتشار آلودگی در اطاق عمل و آی‌سی‌یو [تیم فوریت پرتوی بیمارستان]

آماده‌سازی و اقدامات لازم در اطاق عمل و ICU جهت کنترل انتشار آلودگی در صورت پذیرش مصدومین آلوده

۱) وسایل و تجهیزات اضافی و مازاد را خارج نمایید. روی تمامی وسایل و تجهیزات مورد نیاز را با یک لایه نایلون یا سلفون بپوشانید.

۲) کف با یک لایه کاغذ مناسب (ترجیحا" ضدآب) و مقاوم کفپوش شود طوری که لبه‌های کفپوش تا حدود ۲۰ سانتیمتری دیوارهای اطاق ادامه یابد.

۳) روی تخت جراحی یا تخت آی‌سی‌یو یک لایه نایلون پهن گردد به صورتی که تا پایین تخت ادامه یابد.

۴) تمهیدات و مقررات معمول کنترل عفونت و رعایت نکات استریل، به منظور پیشگیری از انتشار و پخش آلودگی با مواد پرتوزا و همچنین حفاظت کافی برای کارکنان الزامی است.

۵) حتی‌الامکان دستگاههای تهویه و تجهیزات سرمایشی و گرمایشی را خاموش کنید.

۶) به جز محل جراحی، قسمت‌های دیگر بدن مصدوم را که آلوده هستند با پوشش مناسب پوشانده و با چسب ثابت کنید.

۷) به منظور پیشگیری از گسترش آلودگی، دستکش و تجهیزات جراحی که هنگام تماس با مصدوم امکان آلودگی بیشتری دارند را مکرر تعویض کنید.

۸) چنانچه محل جراحی آلوده به مواد پرتوزا است، با شیوه ارائه شده در دستورالعمل ج۹ نسبت به رفع آلودگی قبل از برش اقدام کنید.

۹) در صورت دبرید، بافت‌های آلوده را در ظرف مناسب با برچسب و در مکان مشخص نگهداری کنید.

۱۰)پس از اتمام عمل جراحی، مسئول فیزیک سلامت تجهیزات، اقلام و پوشش ها را با تجهیزات مناسب پایش نماید.

۱۱)هرگونه خروج و تردد کارکنان باید پس از پایش و با مجوز و هماهنگی مسئول فیزیک سلامت صورت گیرد.

ج ۱۹- مراقبت از مصدومین با آلودگی داخلی [تیم فوریت پرتوی بیمارستان]

مراقبت از مصدومین با آلودگی داخلی در بیمارستان

۱) اختصاص یک اتاق مجزا برای این مصدومین الزامی بوده و باید تمهیدات ویژه بهداشتی، ورود و خروج کارکنان، کشیدن پوششی بر روی کف، در، لوازم اتاق و غیره پیش‌بینی گردد. پوشش سطح اطاق باید از جنسی باشد که در صورت روی دادن آلودگی به هر دلیل امکان رفع آلودگی با حداقل هزینه ممکن باشد.

۲) نمونه‌های بیولوژیک از قبیل ادرار و مدفوع مطابق دستورالعمل ج۱۴ جمع آوری و به آزمایشگاه زیست‌سنجی ارسال گردد.

۳) لازم است کادر پزشکی تا حدامکان در کمترین زمان اقدامات خودرا در کنار بیمار انجام دهند و تردد دیگران نیز به اطاق محدود شود.

۴) نمونه برداری دوره ای از دستگیره درب ها، لبه های تخت و سطوح مورد استفاده بیمار آلوده به منظور سنجش سطح آلودگی توسط مسئول فیزیک سلامت انجام شود.

۵) تغذیه مصدوم با آلودگی داخلی در ظروف یکبار مصرف انجام شود.

۶) اطاق بستری از نظر مکانی باید در محلی باشد که مصدوم با آلودگی داخلی مجبور به تردد در راهرو نباشد.

۷) مصدومین، باید توالت و حمام ویژه داشته باشند در غیر این صورت باید فقط با مصدومین مشابه خود، از سرویس مشترک استفاده نمایند.

۸) اگر فعالیت پرتوزایی ماده ورودی به بدن زیاد باشد باید به کارکنان تفهیم شود که مراقبتهای پرستاری و غیر اضطراری باید تا حد امکان به تعویق افتد تا پرتوزایی، از طریق واپاشی یا دفع به میزان مناسب کاهش یابد. باید از تماس های غیرضروری ازقبیل دست زدن به ملحفه، لباس، حوله، ظروف و ...آلوده تا حد امکان اجتناب شود.

۹) جابجایی کارکنان باردار ضروری است.

۱۰)در حین انتقال مصدوم یا مواد دفعی، لباسهای آلوده، ملحفه و سایر موارد مربوط به مصدوم، باید از لباسهای محافظ و دستکش استفاده شود.

۱۱)بخش باید به دفعات لازم تمیز شود. به نحوی که اطمینان حاصل شود آلودگی تا حدی که عملاً امکان پذیر است، کاهش یافته است. مراقب انتقال آلودگی با تجهیزات نظافتی باشید.

۱۲)دستگیره درها، لبه های تخت، شیرهای آب، کلیدهای برق و دیگر لوازم و وسایل نصب شده در اطاق بستری باید با لایه ای از پلاستیک مناسب پوشانده شود.

۱۳)امکانات لازم برای مدیریت زباله های آلوده باید طبق دستورالعمل مربوطه در اطاق تعبیه شود.
۱۴)اقلام مصرفی شامل ملحفه ها، بانداژ زخمها، محتویات لگن مورد استفاده مصدوم چنانچه بعنوان نمونه بیولوژیک جمع آوری نمیشود، لباسهای مصدوم که طی مدت بستری تعویض میشود و هرگونه تجهیزات قبل از انتقال از اطاق باید توسط مسئول فیزیک سلامت کنترل شود
۱۵)گوشی تلفن اطاق مصدوم بستری باید مناسب بوده و امکان رفع آلودگی آن وجود داشته باشد.
۱۶)حداکثر امکانات برای عدم نیاز خروج مصدوم تا حدامکان در اطاق تعبیه شود.

ج۲۰- مدیریت آسیب های مرکب [تیم فوریت پرتوی بیمارستان]

راهنمای مدیریت بیماران با پرتوگیری همراه با سوختگی، زخم، تروما یا عفونت

پرتو خطر فوری برای حیات بیمار ندارد، هر آسیب جدی بر توجه به پرتوگیری اولویت دارد. پیش آگهی در هر یک از انواع آسیب مرکب از پرتوگیری به تنهایی بدتر است، و میزان خطری که افزایش می یابد به صورت ترکیب دو آسیب نیست، بلکه اثر هم افزایی دارد. آسیب پرتوی بر پاسخ بدن به تروما یا سوختگی موثر است و از طرفی تروما و سوختگی نیز در پاسخ بدن به پرتوگیری تغییر ایجاد می کنند.

۱) ارزیابی تهویه، تنفس و گردش خون (ABC) و مدیریت آن در اولویت قرار گیرد. در حین اقدامات، مصدوم را آلوده فرض کنید مگر خلاف آن ثابت شود.
۲) در صورت در اختیار نداشتن ابزار پایش، مصدوم را آلوده فرض کنید و ضمن رعایت اصول کنترل آلودگی، در اولین فرصت لباس های او را خارج و بسته بندی نمایید. رفع آلودگی را نیز در فرصت مناسب انجام دهید.
۳) در صورت مشاهده قطعات فلزی یا ترکش دیگر در بدن، آن را قطعه پرتوزا در نظر بگیرید مگر خلاف آن ثابت شود. در خارج کردن آن به اصول حفاظت پرتوی توجه کنید.
۴) اخذ شرح حال کامل ، تاریخچه حادثه و معاینه بالینی انجام شود.
۵) بررسی احتمال پرتوگیری خارجی را انجام دهید. در آسیب های مرکب شمارش مطلق لنفوسیت برای ارزیابی دوز از اعتبار پایین تری نسبت به ARS برخوردار است.
۶) در صورت ضرورت قطعی به جراحی، حتما در ۳۶ تا ۷۲ ساعت اول انجام شود. جراحی های تکمیلی به بعد از زمان برگشت کامل خونسازی منتقل شود.
۷) اولویت درمان، توجه به ضایعات همراه شامل تروما، سوختگی یا زخم است.

۸) بیماران با پرتوگیری حاد تمام بدن همراه با تروما یا سوختگی بیش از ۱۰٪ سطح بدن نیاز به بستری دارند. به ویژه در نوتروفیل و پلاکت پایین یا وجود عفونت، بستری در شرایط ایزولاسیون معکوس توصیه می شود.

۹) در آسیب مرکبِ پرتوگیری حاد توام با آلودگی و شکستگی ساده، ابتدا پایدار سازی شکستگی، سپس رفع آلودگی و در نهایت درمان ARS صورت می گیرد.

✓ در بیماران پرتو دیده تشکیل کالوس در محل شکستگی با تاخیر همراه

ج ۲۱- حمایت روانی از کارکنان بیمارستان [تیم بهداشت روان]

ارائه خدمات حمایت روانی در حوادث پرتوی به منظور کنترل هیجانات و اختلالات حاد روانی، به کارکنان تیم های عملیاتی و پشتیبانی پاسخ پزشکی بیمارستان

۱) مهمترین و شایعترین آثار روانی مورد انتظار در کارکنان بیمارستانها در حوادث بزرگ هسته ای عبارتند از:

- اولین واکنش مورد انتظار ترس است زیرا بسیاری از کارکنان اطلاعات کمی در مورد پرتوها دارند و خطرات ناشی از پرتوها را بسیار بیشتر از واقعیت تخمین می زنند. همچنین در مورد عوارض درازمدت پرتوها (مانند سرطانها) نیز ترس بیش از حدی وجود دارد.
- نگرانی در مورد آلوده شدن نیز از دیگر مواردی است که می تواند موجب اضطراب در کارکنان بیمارستان گردد. اینگونه نگرانی ها می تواند تاثیرات سوء قابل توجهی در عملکرد کارکنان داشته باشد.
- اگر کارکنان بیمارستان نتوانند برای یک بیمار اقدام موثری انجام دهند ، قطعا دچار ناراحتی و ناامیدی خواهند شد بنابراین در حوادث بزرگ که ناچارند براساس اولویت تصمیم بگیرند برای کدام بیمار اقدامات نجات بخش انجام دهند و برای کدام بیمار (با توجه به کمبود امکانات) اقدامی انجام ندهند ؛ احساس غم و ناامیدی تشدید خواهد شد.این نگرانی ها موجب عصبانی شدن ، احساس درماندگی ، افسردگی (بخصوص در درازمدت) و اختلالات خواب می شوند.تمامی این عوارض با خستگی و کار طاقت فرسایی که کارکنان در این شرایط متحمل می شوند تشدید می شوند.

۲) تلاش نمائید تا حدامکان با اطلاع رسانی صحیح در خصوص آثار و عوارض پرتوها و روشهای رفع آلودگی، نگرانی ها را در میان کارکنان بیمارستان کاهش دهید. آموزش و تمرین قبلی نقش بسیار اساسی در کاهش استرس و عوارض روانی در کارکنان به هنگام وقوع حوادث دارد. معمولا کارکنان بیمارستان اطلاعاتی بیشتر از جامعه معمولی در مورد پرتوها ندارند.

۳) در صورت نیاز با انجام مشاوره های روانشناسی، احیانا تجویز داروهای کاهنده اضطراب، آموزش و بکارگیری روش های کاهنده اضطراب، موجبات کاهش استرس کارکنان بیمارستان را فراهم نمایید.

۴) از مشاوران(روانشناس، روانپزشک یا پزشک عمومی) زبده برای تریاژ، مشاوره و درمان مصدومان روانی استفاده نمائید و کارکنانی که احتمال استرس پس از سانحه ۱۰ در آنها بیشتر است (مانندکسانی که قبلا دچار بحران های مشابه شده اند) را جداسازی نمایید.

۵) تلاش نمائید فرد مشاور با مشاوره گیرنده از لحاظ شغلی سنخیت داشته باشد، برای کاهش استرسِ یک پزشک بهتر است یک روانپزشک یا پزشک دیگر با او مشاوره نماید و پرستار برای انجام این کار مناسب نیست.

۶) با رعایت وجوه ایمنی و امنیتی مدیریت پاسخ و با مشاوره مدیر پاسخ به فوریتهای پزشکی بیمارستان، امکان تماس این کارکنان را با خانواده ها یا دوستانشان را فراهم نمایید.

۷) برای کاهش استرس و افزایش کارآیی کارکنان، گروهی از افراد را تعیین نمائید تا به هنگام آماده باش و عدم امکان خروج کارکنان از بیمارستان؛ کارهای بسیار ضروری ایشان را انجام دهند.

۸) برای کاهش خستگی کارکنان، از مدیریت پاسخ بخواهید زمینه تعویض چرخشی کارکنان درگیر را فراهم آورند.

۹) شرایطی فراهم نمائید تا کارکنان دچار اختلالات روانی در مکانی نسبتا ساکت استراحت نمایند، به آنها آرامش و اطمینان داده، و بخواهید احساسات خود را به راحتی بیان، و هیجانات خود را تخلیه نمایند.

۱۰)رفتارها و افکار پوچ و نابجا، اعمال طبیعی غیر قابل کنترل، کاهش اشتها و... را که از عوارض نابجای استرس های شدید کارکنان بیمارستان هستند، را کنترل و با مداخلات روانشناسی و روانپزشکی برطرف نمائید.

- ✓ **مسوول بهداشت روان هر بیمارستان باید قبلا کارکنانی که احتمال می رود در زمان وقوع حوادث، عوارض روانی بیشتری را از خود نشان دهند را شناسایی و حمایت روانی بیشتری از آنها در حین پاسخگویی به حادثه به عمل آورند. همچنین غربالگری روانی کارکنان در زمان پاسخگویی به حادثه نیز می تواند موثر باشد.**
- ✓ **کارکنانی که قرار است خدمات روانشناسی یا روانپزشکی ارائه نمایند میبایست با ابعاد و اثرات اینگونه حوادث آشنا بوده تا بتوانند افراد را به طرز صحیح راهنمایی نمایند. چنین کارکنانی باید در شرایط اضطراری بر رفتار و گفتار خود تسلط کافی داشته باشند.**

---

[۱۰] *PTSD*

ج ۲۲- اخذ مشاوره از بیمارستان مرجع پرتوی [تیم فوریت پرتوی بیمارستان]

استفاده از تجربیات صاحب نظران کشور در درمان مصدومین پرتوی و اعزام مصدومین منتخب به قطب پرتوی

۱) در صورت نیاز به کسب مشاوره از بیمارستان مرجع پرتوی برای درمان صدمات پرتوی که امکانات آن در بیمارستان فراهم است یا بیمار ناپایدار بوده و امکان اعزام ندارد، اطلاعات مربوط به مشکلات مصدوم مشاوره شونده به مرکز مورد نظر منعکس گردد.

۲) پس از اخذ مشاوره، در صورت نیاز درخواست حضور تیم های تخصصی (جدول ج۲۱) بر بالین مصدوم و ارائه مشاوره های لازم نیز ممکن است صورت گیرد.

۳) در شرایطی که امکانات بیمارستان برای درمان هریک از مصدومیت های پرتوگیری خارجی یا آلودگی داخلی فراهم نمی باشد برنامه ریزی برای اعزام به بیمارستان مرجع پرتوی صورت گیرد.

جدول ج ۲۱- تیم های تخصصی بیمارستان مرجع پرتوی

کد تیم	نام تیم	قابلیت ها
MST	پزشکی پرتوی	تشخیص بالینی و درمان انواع صدمات پرتوی
BDT	بیودزیمتری	تشخیص میزان پرتوگیری با استفاده از نمونه های بیولوژیک
BIT	زیست سنجی	تعیین میزان، نوع و محل تجمع مواد پرتوزا در بدن
DRT	بازسازی دز	محاسبه میزان دز دریافتی اعضای مختلف در حوادث
RPT	رادیوپاتولوژی	ارزیابی آسیب های پرتوی در نمونه های بافتی
PST	حمایت روانی	پیشگیری، مراقبت و درمان آسیب روانی مصدومین پرتوی

د) مواجهه با فوت شدگان

ممکن است فوت مصدومین به دلایل مختلف در زنجیره انتقال بیماران به بیمارستان یا در بیمارستان رخ دهد. درصورت مواجهه خارجی بدون آلودگی با مواد پرتوزا قبل از فوت، همانند سایر متوفیان برخورد شده و تجهیزات حفاظتی ویژه و اضافه تری نیز ضرورت ندارد. کارکنان بیمارستان باید در صورت وجود آلودگی با مواد پرتوزا به صورت خارجی یا داخلی در قبل از فوت، مدیریت کنترل آلودگی را مدنظر قرار دهند.

د- مدیریت اجساد آلوده در بیمارستان [مسئول فیزیک سلامت]

مواجهه با اجسادی که در حین عملیات پاسخ به حوادث پرتوی در بیمارستان و یا انتقال به بیمارستان فوت میکنند.

۱) در افراد فوت شده که پرتوگیری خارجی داشته و دارای آلودگی نیستند، هیچ‌گونه احتیاط ویژه‌ای در ارتباط با پرتوگیری لازم نیست. درحالیکه در مواجهه با اجساد دارای آلودگی خارجی یا آلودگی داخلی، اقدامات کنترل آلودگی از جمله تجهیزات حفاظت فردی و رعایت اصول حفاظت پرتوی ضروری است.

۲) در حوادث با تعداد تلفات محدود در صورت احراز آلودگی خارجی، در هرمرحله بعد از فوت که امکان پذیر باشد و تا قبل از تحویل به خانواده، رفع آلودگی خارجی انجام شود.

قبل از انتقال به سردخانه:

۳) جسد با پوشش یا کیسه پلاستیکی پوشیده شده و برچسب خطر پرتوی بر روی پوشش آن نصب شود.

۴) نرخ دز گاما و سطوح آلفا و بتا در نزدیک جسد اندازه گیری و بر روی پوشش با برچسب مناسب نوشته شود.

در سردخانه:

۵) اگر تا قبل از انتقال انجام نشده باشد، بررسی با پایشگر پرتوی مناسب برای تعیین نرخ دز گاما و سطوح بتا در نزدیک جسد صورت گیرد.

۶) در حوادث با تلفات محدود و ضرورت به ملاقات موقت جسد برای سوگواری، درصورت وجود اجساد آلوده دیگر در سردخانه، جسد به طور موقت برای این اقدام از سردخانه خارج شود.

۷) اگر دلیل مرگ، انفجار سلاح هسته‌ای یا حوادث انفجار راکتور باشد هر گونه اقدامی را به مدت ۲-۱ روز به تأخیر بیاندازید تا محصولات شکافت واپاشی شوند.

۸) همه کارکنانی که با اجساد تماس پیدا می کنند باید آگاه باشند که مواد خطرناک دیگری (مانند مواد شیمیایی) ممکن است وجود داشته باشد.

کالبد شکافی اجساد آلوده:

۹) اگر کالبدشکافی ضروری باشد، اجساد را به سردخانه انتقال دهید و اجرای آن‌را به تأخیر بیاندازید تا متخصص فیزیک سلامت بتواند محاسبات و برنامه‌ریزی را انجام دهد.

۱۰)اجسادی که دارای آلودگی داخلی هستند را تا زمانی‌که ضرورت ندارد، کالبد شکافی نکنید. پاتولوژیستی که کالبد شکافی می‌کند ممکن است دز قابل توجهی در ناحیه دستها دریافت کند.

۱۱)بهتر است این اقدام در مرکزی با تجهیزات مناسب برای این کار صورت گیرد.

انتقال اجساد آلوده

۱۲)برای جلوگیری از نشت مواد رادیواکتیو، اجساد را درون یک محفظه عایق‌بندی شده، حمل و نقل کنید.

۱۳)برچسب در سطح بیرونی محفظه حاوی اطلاعات پرتوی مطابق با بند ۴ این دستورالعمل وجود داشته باشد.

تدفین

۱۴)اجسادی که دارای آلودگی داخلی هستند را برای انجام مراسم تدفین به خانواده‌شان بسپارید.

۱۵)توصیه های مربوط به حفاظت پرتوی از جمله رعایت فاصله و زمان را یادآوری کنید. تماس نزدیک خانواده و بستگان با جسد، سبب افزایش پرتوگیری آنها می‌شود. سعی شود مراسم کفن و دفن و یادبود را بدون حضور جسد (به منظور کاهش دز پرتو سوگواران) انجام دهند.

و) بازیابی و مدیریت ضایعات

پس از پایان اقدامات پاسخ پزشکی در هریک از بخش های بیمارستان، کلیه کارکنان، فضاها و تجهیزات باید به حالت قبل از ورود مصدوم پرتوی به منظور ارائه خدمات معمول در روند جاری فعالیت های بیمارستان برگردد. مدیریت پسمان های تولید شده اعم از مایع یا جامد نیز باید در بیمارستان به گونه ای انجام شود که ضمن کنترل انتشار آلودگی در ظروف مناسب جهت حمل، بسته بندی و نگهداری شوند.

و ۱- خروج، پایش و رفع‌آلودگی کارکنان بیمارستان [مسئول فیزیک سلامت]

کنترل آلودگی کارکنان و ایجاد امکان بازگشت کارکنان تیم‌های عملیاتی به وضعیت قبل از عملیات پاسخ پزشکی به حوادث پرتوی

۱) از فضای احتمالا آلوده، به منطقه‌ای که بصورت بافر برای خروج اعضاء در نظر گرفته شده، خارج شوید.

۲) پیش‌بند ضدآب را درآورده و در داخل سطل مخصوص بیاندازید. برای درآوردن پیش‌بند از رویه داخلی پیش‌بند گرفته و به سمت بیرون درآورید.

۳) دستکش دوم (لایه خارجی) را درآورده و داخل سطل مخصوص جمع‌آوری لوازم آلوده بیاندازید.

۴) چسب نواری دور مچ دست‌ها، پشت گان جراحی و دور پاها(شلوار و روکفشی) را باز کنید و در داخل سطل بیاندازید.

۵) گان جراحی را درآورده و در داخل سطل بیاندازید. برای درآوردن گان از رویه داخلی گان گرفته و به سمت بیرون درآورید.

۶) برای درآوردن شلوار ابتدا، در حالت ایستاده، از قسمت کمر آن را به سمت بیرون برگردانده و سپس از داخل به خارج و به صورت حلقه‌ای (رول کردن) آن را جمع کرده و درآورید. زمانی که شلوار را تا قسمت زیر زانو جمع کردید، بر روی صندلی بنشینید و کار درآوردن شلوار را تا انتها ادامه دهید. شلوار را نیز در داخل سطل بیاندازید. صندلی که اعضای تیم در هنگام درآوردن اقلام حفاظت فردی بر روی آن می‌نشینند باید با نایلون پوشانده شود و برای استفاده نفر بعدی پایش و درصورت نیاز پوشش مربوطه تعویض گردد.

۷) در هنگام درآوردن اقلام حفاظت فردی آنها را تکان ندهید.

۸) دوزیمتر الکترونیک را درآورده و در داخل کیف پلاستیکی بیاندازید. نام و سمت فرد، تاریخ و ساعت دریافت دوزیمتر باید بر روی کیسه پلاستیکی نوشته شود.
۹) دوزیمتر فردی(TLD) را درآورده و در داخل کیف پلاستیکی بیاندازید. نام و سمت فرد، تاریخ و ساعت دریافت دوزیمتر باید بر روی کیسه پلاستیکی نوشته شود.
۱۰)شیلد صورت، ماسک و کلاه را درآورده و در داخل سطل بیاندازید.
۱۱)مجدداً بر روی صندلی بنشینید. یکی از روکفشی‌ها را درآورید. 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 بعدی نیز تکرار نمایید.
۱۲)در منطقه تمیز بایدد. دستکش‌ها را درآورید و در داخل سطل بیاندازید. پایش کل بدن از نظر آلودگی به مواد پرتوزا صورت پذیرد. در صورت عدم وجود آلودگی می‌توانید از بخش خارج شوید.
۱۳)در صورت احراز وجود آلودگی، به حمام رفته و پس از شستن منطقه آلوده، ناحیه را خشک نمائید. مجددا بخواهید که در این ناحیه پایش صورت گیرد. این روند را تا تکمیل آلودگی و یا در صورت نیاز تثبیت آلودگی ادامه دهید.
۱۴)پس از تایید کفایت آلودگی‌زدائی از سوی مسئول فیزیک سلامت، می‌توانید از منطقه خارج شوید.

و ۲- رفع‌آلودگی سریع ابزار پزشکی [مسئول فیزیک سلامت]

امکان استفاده مجدد از وسائل و امکانات در شرایط کمبود لوازم پزشکی و الزام به کارگیری دوباره
۱) قبل از هر عمل رفع‌آلودگی، شدت آلودگی ابزار کار را با استفاده از پایشگر، مشخص نمایید.
۲) قطعه جدا شده از ابزار کار را در داخل وان رفع‌آلودگی قرار دهید.
۳) تا جایی که آب گرم قطعه را در بر بگیرد، وان را پر نمائید. و یک شوینده معمولی اضافه نمایید.
۴) به مدت ۳۰ الی ۴۵ دقیقه منتظر باشید تا آب با آلودگی ابزار واکنش انجام دهد.
۵) پس از این مدت قطعه را بیرون آورده و آب را در داخل مخزن مخصوص پساب خالی کنید.
۶) قطعه خارج کرده را خشک کنید. مجدداً مقدار آلودگی سطحی قطعه را اندازه گرفته و با مقدار اول مقایسه نمایید.
۷) در صورت عدم توفیق در مرحله اول، از محلول ۱۰٪ حجمی اسید نیتریک HNO_3 استفاده نمائید: ابزار را در داخل وان رفع‌آلودگی قرار داده به آرامی اسید ۱۰٪ حجمی را بر روی آن بریزید. در این مرحله از آب سرد استفاده نمائید. ابتدا آب و سپس اسید را بر روی قطعه بریزید. قبل از استفاده از اسید از دستکش ضد اسید استفاده نمایید.
۸) به مدت ۲۰ الی ۳۰ دقیقه فرصت دهید تا مواد آلاینده در اسید حل شود.
۹) برای اطمینان از رفع‌آلودگی کامل از محلول EDTA1% به روش مراحل بالا استفاده نمائید.

۱۰)چنانچه روشهای ذکر شده فوق موثر واقع نگردید، مقدار درصد حجمی اسید را با توجه گستردگی آلودگی افزایش داده و مراحل رفع‌آلودگی را تکرار نمائید.
۱۱)رفع‌آلودگی را تا زمانیکه مقدار آلودگی به کمتر از دوبرابر شمارش زمینه برسد، ادامه دهید.
۱۲)تمام وسایل و ابزاری که در رفع‌آلودگی استفاده شده است را، داخل نـایلون قـرار داده و مطـابق مقـررات مربوط به وسایل آلوده برخورد نمائید.

و۳ - رفع‌آلودگی از سطوح [مسئول فیزیک سلامت]

رفع‌آلودگی از سطوح در فضاهای تعیین شده جهت انجام عملیات پاسخ پزشکی در حوادث پرتوی

رفع آلودگی کف:

۱) لوازم قابل جمع آوری را از کف مکان جمع و در جای مناسبی قرار دهید
۲) اقدام به پایش سطوح نمائید.
۳) چنانکه سطح منطقه آلوده وسیع بود، اقدام به جمع‌آوری پوشش کف و تعویض آن نمایید.
۴) در شرایطی که پوشش کاغذی کف آسیب دیده و مواد آلاینده از آن عبور کرده باشند، اقدام بـه تعـویض همان منطقه و جایگزینی با کاغذ تمیز نمائید.
۵) در صورت آلوده شدن کف اصلی، آلودگی خشک را میتوان با مکش جمع آوری و سپس پایش کرد، ولی در صورت خیس بودن باید از آب استفاده کرد.
۶) برای تمامی سطوح غیرپرزدار(فلزی ـ رنگی ـ پلاستیکی و انواع لاستیک) در کف اورژانس پرتوی، میتوانید از آب استفاده کنید.
۷) در صورت عدم کفایت رفع‌آلودگی ساده، از روش سائیدن و حل کردن روی سطح استفاده کنید.
۸) سطوح چرب را نمی‌توان رفع‌آلودگی کرد. این سطوح را باید تراشید و یا با موادی مثل بتون پوشاند و یا با استفاده از سیستم پاک کننده با بخار اقدام کرد.
۹) در صورت عبور آلودگی از درز پارکت کف باید از روش شستشوی مکشی استفاده کرد
۱۰) برای سطوح پرزدار خشک مثل سطوح سیمانی جلوی درب ورودی و نیز سطح تخت معاینه روش های مکشی مناسب همراه با خروجی فیلتر شده استفاده نمایید.

رفع آلودگی از دیوارها:

۱۱)پایش اولیه را انجام دهید و محل آلوده را دقیقا مشخص نمایید.
۱۲)مرزهای منطقه آلوده را بوضوح علامت گذاری نمایید.
۱۳)در صورتی که آلودگی خشک است، از سیستم مکش استفاده کنید.

۱۴)در صورت مرطوب بودن آلودگی از روش سائیدن و حل کردن با آب (مثل آنچه در مورد کف ذکر شد) و یا استفاده از پاک کننده ها و یا مخلوطی از عاملهایی مثل اکسالات، کربنات و سیترات استفاده کنید. محلول نباید بر سایر سطوح چکیده شود.

۱۵)سطح را به مدت ۱ دقیقه ساییده و سپس به وسیله دستمال خشک پاک کنید. یک برس با قدرت چرخش همراه با فشار مناسب، بسیار مؤثرتر می‌باشد.

۱۶)در ادامه در صورتی که آلودگی باقی ماند از مخلوطی از عاملهایی مثل اکسالات، کربنات و سیترات ۳٪ (وزنی) عامل آلاینده استفاده کنید. کربنات و سیترات سمی و خورنده نیستند و نگهداری آنها آسان است.

۱۷)سطح را به مدت نیم ساعت به وسیله پاشیدنهای متوالی محلول خیس نگهدارید. این محلولها را می‌توان توسط اسفنج برای سطوح عمودی و هوایی به کار برد.

۱۸) پس از اتمام مدت زمان مورد نظر، سطح را با فشار آب شستشو دهید (پاشش و احتمال گسترش سطح آلوده را نیز مد نظر داشته باشید).

۱۹) در مورد سطوح کاشی سرامیکی میتوان از اسیدهای معدنی– سیترات آمونیوم و فسفات تری‌سدیم نیز استفاده کرد. حلال ۱۰٪ گرم را بر روی سطح ریخته و سپس به طور کامل با آب شستشو دهید (برای سطح حمام نیز میتوان استفاده کرد).

رفع آلودگی از درها:

۲۰)پایش اولیه را با دقت انجام دهید. حدود آلودگی را با دقت مشخص کنید.

۲۱)در صورت خشک بودن آلودگی از روش مکش و خلاء استفاده کنید.

۲۲)چنانچه آلودگی ناشی از پاشیده شدن محلولها و یا تماس آلاینده مرطوب بود سطح را با مقدار محدودی آب و با روش سائیدن و حل کردن رفع‌آلودگی کنید.

۲۳)در صورت سطحی بودن آلودگی از برخی پاک کننده ها که حلال رنگ نباشند مثل حلال های آلی میتوان استفاده کرد.

۲۴) معمولا بهترین و آخرین راه حل در مواردی که سطح رنگ شده بدون امکان نفوذ آلاینده به سطوح زیرین است ، تراشیدن رنگ و رنگ کردن مجدد است.

۲۵) مقداری آلودگی ممکن است به داخل سطح نفوذ نماید. در صورت آلوده شدن سطوح چوبی باید آلودگی را با رنده کردن برداشت .

۲۶)در صورت باقی ماندن آلودگی باید درب را تعویض کرد.

و ۴- مدیریت پسمان های رادیواکتیو در بیمارستان [مسئول فیزیک سلامت]

جمع آوری پسمان‌های رادیواکتیو حاصل از عملیات پاسخ پزشکی در بیمارستان، تفکیک، بسته بندی، ذخیره موقت و یا دفع آنها

۱) شرایط جمع آوری ایمن، بسته بندی، فهرست موجودی، ذخیره سازی موقت و حمل و نقل پسمان ها را فراهم آورید.

۲) حین آماده سازی فضاها جهت پذیرش و مدیریت مصدوم پرتوی، تمامی امکانات مورد نیاز جهت تفکیک پسمان‌های آلوده و غیرآلوده پرتوی را تهیه و آماده نمائید.

۳) در هر فضا، دو ظرف مجزا با پوشش های مناسب پلاستیکی جهت جمع آوری پسمان‌های قطعاً آلوده و پسمان‌های احتمالاً آلوده، تعبیه نمائید.

۴) انواع مختلف پسمان های حاصل شده را در ظروف جداگانه جمع آوری نمائید.

۵) تمامی فرآیندهای رفع آلودگی باید به گونه ای انجام شود که حجم پسمان های تولید شده به حداقل برسد.

۶) جهت بسته بندی پوشش های همراه هر مصدوم پرتوی بصورت جداگانه کیسه های پلاستیکی مناسب را فراهم نموده و در دسترس قرار دهید.

۷) همه متعلقات جمع آوری شده از مصدوم را داخل یک کیسه پلاستیکی بزرگتر، تجمیع نموده و تحویل مسئول فیزیک سلامت دهید.

۸) قطعات فلزی و اشیاء ارزشمند همراه مصدوم را در زیپ کیپ های جداگانه بسته بندی نموده و برچسب بزنید.

۹) در حین انجام فعالیت های مربوط به مصدومین در مراحل مختلف، سعی نمائید لوازم مصرفی پزشکی که احتمالاً حین انجام فعالیت ها آلوده شده اند را از سایر زباله های تولید شده غیر آلوده، تفکیک و جمع آوری نمائید.

۱۰) تا حد امکان به رفع آلودگی از مواد آلوده پرتوزا اقدام نمائید تا اینکه آنها را به عنوان پسمان در نظر بگیرید.

۱۱) تا حد ممکن بخش آلوده ماده یا ابزار آلوده شده را جدا کنید به جای اینکه کل آن را به عنوان پسمان آلوده در نظر بگیرید.

۱۲) پسمان های نوک تیز در داخل مخازن پلی اتیلنی مناسب قرار داده شده و مخزن نیز در داخل یک کیسه پلاستیکی با ضخامت حداقل ۱۰۰ میکرومتر قرار داده شود. می توان از یک مخزن پلی اتیلنی که در داخل یک مخزن بزرگتر قرار گرفته است نیز استفاده کرد.

۱۳)پسمان های پرتوزا را بر اساس نیمه عمر آنها مطابق جدول و۱ تقسیم بندی می کنند. نگهداری پسمان های حاصل از هسته های پرتوزا با نیمه عمر کوتاه (گروه اول) در انبار جهت واپاشی آنها به اندازه ۱۰ نیمه عمر توصیه می شود.

جدول و۱- دسته بندی پسمان ها براساس نیمه عمر

نوع پسمان	توضیحات
پسمان های آلوده به رادیوایزوتوپ های با نیمه عمر کمتر از ۹۰ روز	ایزوتوپ های با نیمه عمر زیر ۹۰ روز نظیر *P-32,P-33, Fe-59, I-124, I-125, S-35, Sc-46, Cu-64, Sr-85, Nb-95, Ru-103, In-144m, Hg-203, Rb-86, Cr-51* در جعبه های مخزن واپاشی جمع آوری شده و شرایط فروپاشی آنها در انبار تا رسیدن به حالت غیرپرتوزایی را فراهم آورید.
پسمان های آلوده به رادیوایزوتوپ های با نیمه عمر بیشتر از ۹۰ روز	ایزوتوپ های با نیمه عمر بزرگتر از ۹۰ روز شامل *H-3, C-14, Na-22, Ci-36, Ca-45, Co-57, Fe-55, Mn-54, Ni-63, Cd-109, Sn-113, Cs-137, Gd-153, Zn-65* باید در ظروف خشک زردرنگ قرار داده شوند و به واحد پسماندای سازمان انرژی اتمی تحویل داده شوند.

۱۴)پسمان های نگهداری شده را پس از گذر ۱۰ نیمه عمر باید به یک ناحیه با دز زمینه کمتر منتقل کرد و با پایشگر میزان آلودگی آنها را اندازه گیری کرد. در صورتی که آلودگی قابل ملاحظه ای مشاهده شد باید پسمان ها را برای یک دوره دیگر انبار کرد (در محل ویژه دراختیار سازمان انرژی اتمی) و در غیراینصورت می توان آن را به عنوان پسمان غیرپرتوزا دفع نمود.

۱۵)به هیچ وجه پسمان های پرتوزای عادی را با پسمان‌های شیمیایی خطرناک و خورنده ترکیب نکنید.

۱۶)پسمان های با پرتوزایی بالا نباید با پسمان های با پرتوزایی پایین مخلوط و رقیق شوند.

۱۷)به هیچ وجه پسمان های مایع را با پسمان خشک مخلوط نکنید.

۱۸)پسمان های مایع را در بشکه ها و ظروف پلی اتیلنی جمع آوری نمائید.

۱۹)در پردازش پسمان رادیواکتیو مایع، مقدار پسمان، نوع رادیونوکلئید موجود، غلظت پرتوزایی، ترکیب شیمیایی و احتمال خورندگی آن باید مدنظر قرار گیرد.

۲۰)پسمان های مایع دارای اجسام و ذرات جامد با پرتوزایی بالا نباید با سایر پسمان ها مخلوط شوند زیرا این عمل فرآیندهای بعدی پردازش پسمان را پیچیده می کند.

۲۱)آب آلوده به مواد رادیواکتیو را درصورتی که میزان پرتوزایی آن برابر ۴ کیلو بکرل در لیتر باشد می توان به داخل پساب فاضلاب تخلیه کرد.

۲۲)آب آلوده به مواد رادیواکتیو را در صورتی که میزان پرتوزایی آن برابر ۴ کیلو بکرل در ۱۰ لیتر باشد می توان به داخل آبراهه تخلیه نمود.

۲۳)اگر امکان رها سازی پسمان مایع در فاضلاب وجود دارد، یک سینک مخصوص برای این هدف اختصاص داده شود.

۲۴)جدول و۲ مقادیر بیشینه پرتوزایی رادیوایزوتوپ های قابل حل در آب را که یک واحد سازمانی می تواند در طول ۲۴ ساعت به فاضلاب رها کند، نشان می دهد. بنابراین مایع با پرتوزایی بیشتر از این مقادیر را در مخزن ویژه ای نگهداری نموده و فرآیند دفع آن را در چند روز تقسیم نمائید.

جدول و۲- بیشینه پرتوزایی رادیوایزوتوپ های قابل حل در آب قابل رهاسازی به فاضلاب در طول ۲۴ ساعت

رادیوایزوتوپ	بیشینه پرتوزایی قابل دفع به فاضلاب در هر ۲۴ ساعت	
H-3	$10MBq$	$270\mu Ci$
C-14	$10MBq$	$270\mu Ci$
Na-22	$1MBq$	$27\mu Ci$
P-32	$1MBq$	$27\mu Ci$
P-33	$1MBq$	$27\mu Ci$
S-35	$1MBq$	$27\mu Ci$
Cr-51	$10MBq$	$270\mu Ci$
Zn-65	$1MBq$	$27\mu Ci$
I-125	$0.1MBq$	$2.7\mu Ci$

۲۵)دفع تنها باید به فاضلاب عمومی یا پسابی که حداقل ۱۰۰ مترمکعب در هر روز در آن جریان دارد و پسمان را با نرخ $1m^3/s$ به رودخانه یا دریا تخلیه می کند، انجام گیرد.

۲۶)جهت جلوگیری از انتشار پسمان ها به فضای اطراف، آنها را در بسته های دو جداره یا در داخل کیسه پلاستیکی که در داخل یک کیسه ضخیم تر دیگر قرار گرفته باشد، بسته بندی کنید.

۲۷)کیسه های پلاستیکی استفاده شده جهت بسته بندی باید حداقل دارای ضخامت ۱۰۰ میکرومتر بوده و کیسه اولیه تا حد امکان شفاف باشد تا بتوان محتویات داخل آن را شناسایی کرد.

۲۸)بسته ها یا کیسه های حاوی پسمان باید تا حد امکان کوچک و قابل حمل باشند.
۲۹)بیشینه وزن هر بسته نباید از ۱۵ کیلوگرم تجاوز کند.
۳۰)کیسه های پلاستیکی را در داخل مخازن خالی طوری قرار دهید که بـه انـدازه ۱۰ سـانتی متـر بـا لبـه خارجی مخزن همپوشانی داشته باشد.
۳۱)مخزن اولیه باید حداکثر گنجایش ۱۵ لیتر را داشته باشد و نباید بیشتر از ۷۵ درصد حجم آن اشغال شده باشد.
۳۲)مخزن ثانویه باید دارای ظرفیت معادل با ۱۱۰ درصد حجم مخزن اولیه باشد.
۳۳)تمامی پسمان های اضافه شده به مخزن نگهداری را ثبت نمائید تا از حد پرتوزایی $100Bq/g$ تجـاوز نکند.
۳۴)به محض پر شدن مخزن، کیسه پلاستیکی داخل آن را پیچانده و با یک طناب گره بزنید و درب مخزن را محکم ببندید.
۳۵)تمامی بسته ها باید به طور مناسب برچسب گذاری شده و اطلاعات مربوط به نوع رادیونوکلئید، پرتوزایی، نوع پرتو، تاریخ و زمان اندازه گیری و بسته بندی بر روی آن درج شود.
۳۶)در مواردی که جداسازی پسمان ها امکان پذیر نیست، باید پسمان را به اندازه ۱۰ برابر بالاترین نیمه عمر رادیونوکلئید موجود در بسته انبار و نگهداری نمود.
۳۷)جهت کاهش زمان انبارش، پسمان های آلوده به رادیونوکلئیدهای با نیمه عمر بالا و پـائین را در ظـروف جداگانه ای قرار دهید.
۳۸)میزان آهنگ دز در سطح بیرونی هر کدام از بسته ها و جعبه ها نباید از $5\mu Sv/h$ تجاوز نماید.
۳۹)اتاق نگهداری پسمان های رادیواکتیو باید دارای برچسب پرتوزایی و قفل و حفاظ باشد.
۴۰)کف و دیواره های اتاق نگهداری پسمان باید با مواد غیرقابل نفوذ پوشانده شود تا در صـورتی کـه نشـتی اتفاق افتد، به بیرون از اتاق نشت نکرده و هیچگونه مخاطراتی را در فضای بیرون از انبار ایجاد نکند.
۴۱)اتاق نگهداری باید از آتش محافظت شده و همچنین جهت نگهداری پسمان های بیولوژیکی باید مجهز به یخچال های منجمد کننده باشد.
۴۲)بسته های محتوی پسمان باید با توجه به میزان پرتوزایی، سمیت و حالـت فیزیکـی و همچنـین میـزان خطرات بیولوژیکی به طور مجزا در بخش های مختلف اتاق نگهداری قرار داده شوند.
۴۳)تا حد امکان اقدام به مستندسازی جداگانه فعالیت های مرتبط با مدیریت پسمان‌های آلوده نمائید.

و ۵ - اعلام خاتمه عملیات [مدیر پاسخ به فوریتهای پزشکی بیمارستان]

غیرفعال سازی برنامه با اعلام خاتمه عملیات و استفاده از درس های آموخته شده

۱) پس از پایان اقدامات درمانی و بازیابی یا قرنطینه فضاها و تجهیزات آلوده، خاتمه عملیات را به کارکنان تیم‌های عملیاتی اعلام نمائید.

۲) بعد از اتمام پاسخ در بیمارستان، جلسه ارزیابی با افراد دخیل در پاسخ برگزار نمایید تا نسبت به ارزیابی پاسخ اقدام شده و درس‌های آموخته شده، خلاصه و ثبت گردد.

۳) پیشنهادات سرپرستان هر تیم را دریافت، جمع بندی و پیشنهادات خود را برای به‌روز نمودن برنامه بیمارستان برای پاسخ پزشکی به فوریت‌های پرتوی، ارائه نمایید.

۴) گزارش مکتوبی از کلیه فعالیت های انجام شده همراه با جزئیات و تصاویر و مکتوبات، به فرماندهی پاسخ بیمارستان تحویل دهید.

نمونه کاربرگ های اختصاصی

صفحه ۱ از ۲	تکمیل کننده: مسئول پذیرش	کاربرگ ک۱ – پذیرش تلفنی و ثبت اطلاعات

Date of call:_____ Time of call:_____

Name of caller:_____
(Full Name)

Member of : ☐ Emergency Services ☐ Medical Emergency Services
☐ Facility staff ☐ Public

Organization or address of caller:_____
Telephone No of caller: _____
Emergency location(Facility address or site location): _____
_____

Date of Emergency:_____ Time of Emergency:_____

Emergency description: _____
_____
_____
_____
_____
_____

Public involved: ☐ Yes ☐ No Number of injured victims:_____

Medical status of victims:

Victim A - full name:
Medical status : ☐ Stable ☐ Unstable

Victim B - full name:
Medical status : ☐ Stable ☐ Unstable

صفحه ۲ از ۲	تکمیل کننده: مسئول پذیرش	کاربرگ ک۱ – پذیرش تلفنی و ثبت اطلاعات	

Radiological status of victimes:

Victim A	Victim B
Radiological survey performed: ☐ Yes ☐No	Radiological survey performed: ☐ Yes ☐No
Contamination: ☐Internal: ☐Ingestion ☐Inhalation ☐External: ☐Suspected (Body area(%):_____) ☐No Contaminated wounds suspected: ☐Yes ☐No Initial decontamination done: ☐Yes ☐No Radionuclide:_____ Activity:_____	Contamination: ☐Internal: ☐Ingestion ☐Inhalation ☐External: ☐Suspected (Body area(%):_____) ☐No Contaminated wounds suspected: ☐Yes ☐No Initial decontamination done: ☐Yes ☐No Radionuclide:_____ Activity:_____
Victim exposed: ☐ Yes ☐ No Emergency description: Source :_____ Estimation for activity:_____ Distance from the source for victim: _____ Time of exposure:_____ Estimation dose for the victim:_____	Victim exposed: ☐ Yes ☐No Emergency description: Source :_____ Estimation for activity:_____ Distance from the source for victim: _____ Time of exposure:_____ Estimation dose for the victim:_____
Estimated time of arrival to the hospital:_____	Estimated time of arrival to the hospital:_____

What advice was given (by the phone):_____

_____

_____

_____

_____

Call verified: ☐Yes ☐ No

Full Name:_____ ***Signature***_____

صفحه ۱ از ۳	تکمیل کننده: مسئول فیزیک سلامت	کاربرگ ک۲ –ارزیابی پرتوی بیمار	

Date:_____Time:_____

Identification of the patient:

Full name:_____ Age (year) :_____

Weight [Kg]:_____ Height[Cm]:_____

Sex: ☐ Male ☐ Female Pregnant: (☐ Yes ☐ No)

Identification of the exposure conditions:

Date of emergency: ____/_____/_____ Presumed time of emergency:_____
Day Month Year

Intake in: ☐ nuclear industry ☐ medical facility ☐ others specify:_____

Time of beginning of exposure:_____ Time of end of exposure :_____

Duration of exposure:_____Position of patient:_____

Nature of patient's work:_____

The patient had a dosimeter: ☐ Yes ☐ No Dosimeter No:_____

Dosimeter readings:_____ Body location of dosimeter(s):_____

Respiratory protection: ☐ Yes ☐ No Protective clothing : ☐ Yes ☐ No

Contamination of clothes: ☐ Yes ☐ No ☐ Not checked

Emergency description: _____

_____

_____

_____

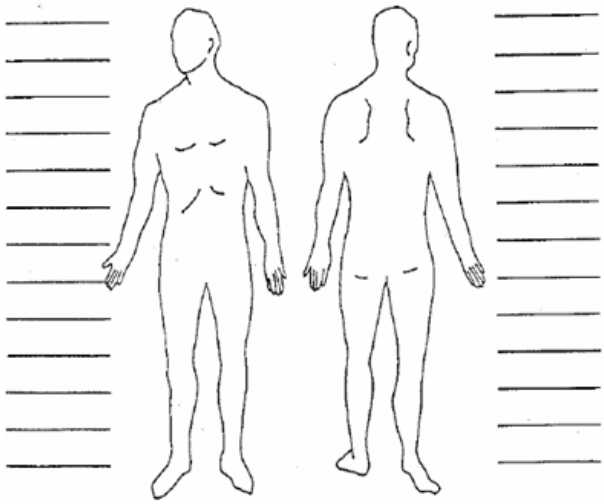
_____

صفحه ۲ از ۳	تکمیل کننده: مسئول فیزیک سلامت	کاربرگ ک۲ –ارزیابی پرتوی بیمار	

Contamination survey

Instrument type:_____ Model:_____

Background reading:_____ Detector active surface:_____[cm^2]



Remarks: Indicate readings in the lines provided in the diagram. Indicate location of the readings by arrows .Only record readings greater than background. If contamination wound exist, remark it.

Contamination of orifices:

	Eye	Ear	Nose	Mouth
Right				
Left				

صفحه ۳ از ۳	تکمیل کننده: مسئول فیزیک سلامت	کاربرگ ک۲ –ارزیابی پرتوی بیمار	

Results of thyroid survay:_____ [ ] _____[ ]
(count rate from neck) [Unit] (count rate from thigh) [Unit]

_____[ ] _____[ ]
(background count rate) [Unit] (net count rate) [Unit]

Calibration coefficient:_____[Bq/Unit of count rate] Activity _____[Bq]

Radiation weighted dose of thyroid:_____, Sv

Results of dose estimation:

Dose	Effective dose, Sv
External	
Internal	
Total	

Further evaluation necessary: ☐ Yes ☐ No

Recommendations: _____

_____

_____

_____

_____

_____

Surveyed by: _____ *Signature*_____
(full name)

صفحه ۱ از ۴	تکمیل کننده: پزشک	کاربرگ ک۳ – اطلاعات پزشکی مصدوم پرتوی

Date of examination:_____/_____/_____ Time:_____
Day Month Year

Patient full name:_____ Age (year) :_____

First symptoms:

Clinical state

Nausea: ☐ Yes ☐ No Time of appearance_____Number_____
Duration_____

Vomiting: ☐ Yes ☐ No Time of appearance_____Number_____
Duration_____

Weakness: ☐ Yes ☐ No Headache: Yes ☐ No ☐

Diarrea:Yes ☐ No ☐ Time of appearance_____ Frequency:_____

Consciousness: Normal ☐ Abnormal ☐ Agitation ☐ Delirium Sleepiness ☐ Coma ☐

Equilibrium disturbance: ☐ Yes ☐ No

Coordination disturbance: ☐ Yes ☐ No

Skin and mucosa: Oedema: ☐ Yes ☐ No Erythema*: Yes ☐ No ☐

Wound*: ☐ Yes ☐ No Trauma*: Yes ☐ No ☐ Burn*: Yes ☐ No ☐
* If Yes specify the Location & Severity on page 3.

Temperature#:_____ Blood pressure#:_____
Pulse#:_____

Other:_____

_____

Past history

Any known treatment with X rays or isotopes: Yes ☐ No ☐ Date of treatment:____/____/____
If Yes , reasons for treatment:

_____

Place where treatment was given :

_____

#If measured earlier

صفحه ۲ از ۴	تکمیل کننده: پزشک	کاربرگ ک۳ – اطلاعات پزشکی مصدوم پرتوی

Treatment and investigations:

Measures taken

Undressing: ☐Yes ☐ No Decontamination: ☐ Yes ☐ No

Decorporation: ☐Yes ☐ No if Yes, provide details:_____

Administration pathway: ☐ Aerosol ☐ Bathing ☐ Intravenous

Dose:_____ Results(activity):_____

Stable iodine administration: ☐Yes ☐ No Time of administration:_____/_____
Date Hour

Dose:_____ Duration:_____

Other measures:_____

Laboratory tests

Blood samles[perform a complete and record a complete cell blood count (CBC) with full differential]

First sample
(if possible, before the 3rd hour)

Date:_____/_____/_____
Day Month Year

Time_____

Blood lymphocyte count_____

Second sample
(if possible, 2 hours after the first one)

Date:_____/_____/_____
Day Month Year

Time_____

Blood lymphocyte count_____

Cytogenic sample (10 ml) taken : ☐ Yes ☐ No HLA typing: ☐ Yes ☐ No

Sample for radioactivity measurment taken: ☐ Yes ☐ No

Third sample
(if possible, 6 hours after second one)

Date:_____/_____/_____
Day Month Year

Time_____

Blood lymphocyte count_____

Fourth sample
(if possible, 6 hours after Third one)

Date:_____/_____/_____
Day Month Year

Time_____

Blood lymphocyte count_____

صفحه ۳ از ۴	تکمیل کننده: پزشک	کاربرگ ک۳ – اطلاعات پزشکی مصدوم پرتوی

Urine samples

If applicable, for radioactivity measurment: ☐ Yes ☐ No

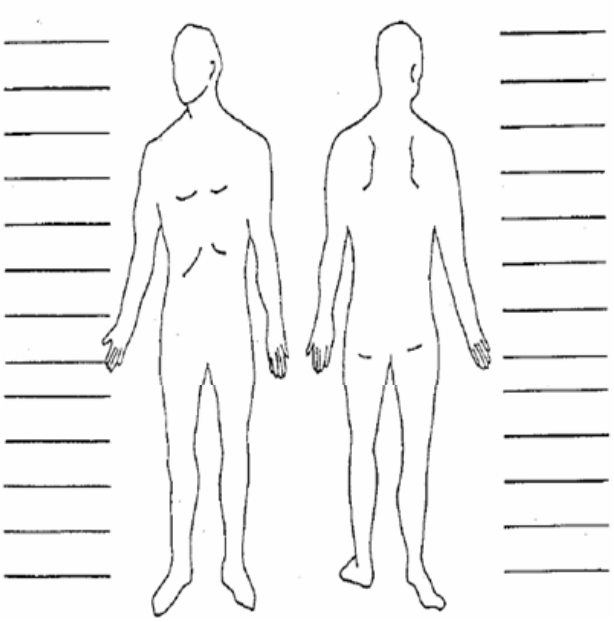
If is the first urination after the emergency: ☐ Yes ☐ No

Medical examination:

Temperature:_____ Blood pressure:_____

Pulse:_____

Burn, trauma, wound and erythema survey



Remarks: Indicate injuries in the lines provided in the diagram . Indicate location of the readings by arrows.Use color pens similar to type of injury color.

صفحه ۴ از ۴	تکمیل کننده: پزشک	کاربرگ ک۳ – اطلاعات پزشکی مصدوم پرتوی	

Examination of organs note:

_____

_____

_____

_____

_____

Conclusion:

_____

_____

_____

_____

_____

Further evaluation necessary: ☐ Yes ☐ No

Recommendations: _____

_____

_____

_____

_____

Full Name:_____ Signature_____

صفحه ۱ از ۱	تکمیل کننده: مسئول رفع آلودگی	کاربرگ ۴ – رفع آلودگی خارجی	

Date:_____ Time:_____ Name of victim:_____

Contamination survey

Instrument type:_____ Model:_____

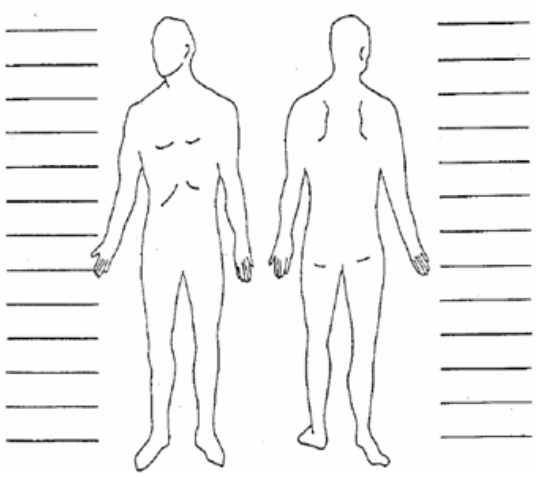
Background reading:_____ Detector active surface:_____ [cm2]

Method:_____

Results of decontamination:

Area decontaminated	Method used for decontamination	Activity before decontamination	Activity after decontamination

Remarks: Indicate readings in the lines provided in the diagram. Indicate location of the readings by arrows. Only record readings graeter than background after decontamination.



Decontaminated by:

_____

Date: _____

صفحه ۱ از ۱	تکمیل کننده: پزشک	کاربرگ ک۵ – درخواست زیست سنجی مستقیم	

Identification of the patient:

Full name:_____

Date of birth:_____/_____/_____ Weight [kg]:_____ Height [cm]:_____

Sex: ☐ M ☐ F (Pregnant: ☐ Yes ☐ No) Smoker: ☐ Yes ☐ No

Technical information:

Purpose of Analysis: ☐ Screening ☐ Decontamination follow-up

☐ Internal dose assessment ☐ Decorporation follow-up

Intake Pathway: ☐ Inhalation ☐ Ingestion ☐ Skin ☐ Wound

Date of intake:_____/_____/_____ Intake in: ☐ nuclear industry ☐ medical ☐ others

Duration of intake: hours:_____ minutes:_____ Type of intake: ☐ Acute ☐ Chronic ☐ Unknown

The patient had a dosimeter: ☐ Yes ☐ No Dosimeter type:_____

Dosimeter readings:_____

Radionuclides:_____

_____

Chemical and physical forms:_____

Use of decontamination, medication or treatment:_____

_____

_____

Remarks:_____

_____

_____

Completed by (full name):_____ *Signature*_____

صفحه ۱ از ۱	تکمیل کننده: پزشک	کاربرگ ک۷ – درخواست دزیمتری بیولوژیک	

Identification of the patient:

Full name:_____

Age(year):_____ Sex: ☐ M ☐ F Smoker:☐ Yes ☐ No

Recent diagnstic x-ray: ☐ Yes ☐ No

Technical information:

Type of Exposure : ☐ Uniform whole body ☐ Nonuniform whole body

☐ Local body ☐ Internal contamination

☐ Acute ☐ Chronic

Date of exposure:_____/_____/_____ Date of sampling:_____/_____/_____

Dose estimation (Gy) :_____ Type of radiation:☐ Beta ☐ Gamma ☐ Neutron ☐ Unknown

Remarks:_____

Completed by (full name):_____ *Signature*_____

منابع علمی:

1- Bethesda MD. Medical Management of Radiological Casualties, Second Edition. Armed Forces Radiobiology Research Institute, 2003
2- Carlos Rojas-Palma, Astrid Liland, Ane Naess Jerstad, et al. TMT Handbook: Triage, Monitoring and Treatment of people exposed nto ionizing radiation following a malevolent act. NAPA, 2009
3- Gusev, Medical managemrnt of radiation accidents. CRC Press 2001
4- IAEA, Diagnosis & Treatment of radiation injuries. IAEA, Technical Report Series No 2, 1998
5- IAEA, Assessment & Treatment of External & Internal Radionuclide Contamination, IAEA, Tecdoc-869, 1996
6- IAEA, Generic procedures for medical response during a nuclear or radiological emergency, Co-sponsored by IAEA and WHO, EPR–MEDICAL 2005
7- IAEA, EPR-Internal Contamination, Medical management of persons internally contaminated with radionuclides in a nuclear or radiological emergency, a manual for medical personel, 2018
8- INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Follow-up of delayed health consequences of acute accidental radiation exposure-Lessons to be learned from their medical management, IAEA-TECDOC-1300, Co-sponsored by the International Atomic Energy Agency and the World Health Organization, 2002
9- Nadejina, Basic Principles of Therapy of Local Radiation Injuries, Institute of Biophysics, Moscow 2003
10- NCRP REPORT No. 161 II Management of Persons Contaminated with Radionuclides: Scientific and Technical Bases December 20, 2008
11- NCRP, Management of Persons Accidentally Contaminated with Radionuclides, NCRP Report No. 65, 1989
12- REAC/TS, THE MEDICAL ASPECTS OF RADIATION INCIDENTS, Radiation Emergency Assistance Center/Training Site, 2017, www.orise.orau.gov/reacts
13- REMM, Isotopes of Interest: Properties, Treatment, and Fact Sheets.
14- Stephen Solomon and Neil McKean, Manual on the Medical Management of Individuals Involved in Radiation Accidents, AUSTRALIAN RADIATION PROTECTION AND NUCLEAR SAFETY AGENCY,2000

15- WHO, Iodine thyroid blocking: Guidelines for use in planning for and responding to radiological and nuclear emergencies, 2017