الزامات بیمارستان سطح دوم اقدام برای پاسخ به مصدومین پرتوی







فهرست مطالب

پیشگفتار ۵
۰ - مقدمه ۶
۱- هدف و دامنه کاربرد ۶
۱-۱- اهداف ۶
۱-۲- دامنه کاربرد ۶
۲- مراجع الزامی ۷
۳- اصطلاحات و تعاریف ۷
۴- مأموریت، وظایف و ارکان بیمارستان سطح دوم اقدام ۱۰
۴-۱- مأموریت بیمارستان سطح دوم اقدام ۱۰
۴-۲- وظایف کلی بیمارستان سطح دوم اقدام ۱۱
۴-۳- ارکان اصلی بیمارستان‌های سطح دوم اقدام در پاسخ به فوریتهای پرتوی ۱۱
۵- معیارهای الزامی در انتخاب بیمارستان سطح دوم اقدام ۱۲
۶- الزامات و ویژگیهای فضاهای موردنیاز بیمارستانی ۱۲
۶-۱- الزامات ناحیه‌بندی اورژانس پرتوی ۱۲
۶-۲- الزامات نواحی آلوده اورژانس پرتوی ۱۵
۶-۲-۱- الزامات کلی نواحی آلوده اورژانس پرتوی ۱۵
۶-۲-۲- محل توقف آمبولانس و تحویل مصدوم ۱۵
۶-۲-۳- ورودی اورژانس پرتوی ۱۶
۶-۲-۴- محل تریاژ و ارزیابی مصدوم ۱۶
۶-۲-۵- فضای رفع آلودگی و درمان ۱۷
۶-۲-۶- فضای ارائه خدمات پزشکی فوری و حفظ حیات مصدوم ۱۷
۶-۲-۷- دوش مخصوص مصدومان آلوده سرپا ۱۷
۶-۲-۸- اتاق عمل سرپایی ۱۷
۶-۲-۹- مراقبت بعد از عمل ۱۸
۶-۳- الزامات ناحیه حد واسط در اورژانس پرتوی ۱۸
۶-۳-۱- الزامات کلی ناحیه حد واسط ۱۸
۶-۳-۲- پایش و رفع آلودگی کارکنان ۱۸

۶-۳-۳- مسیر خروج مصدوم پرتوی..... ۱۸
۶-۳-۴- محل جمع‌آوری اقلام و پسمان‌های آلوده ۱۹
۶-۳-۵- مسیر رفت و برگشت مصدوم پرتوی ۱۹
۶-۳-۶- فضای بستری موقت مصدومان ۲۰
۶-۴- الزامات ناحیه تمیز در اورژانس پرتوی ۲۰
۶-۴-۱- محل درمان مصدومان پرتوی غیرآلوده ۲۰
۶-۴-۲- محل رسیدگی به افراد "سالم نگران" ۲۰
۶-۴-۳- فضای استقرار فرماندهی و مدیریت عملیات ۲۱
۶-۴-۴- فضای رختکن کارکنان ۲۱
۶-۵- سایر بخش‌های مورد استفاده در بیمارستان سطح دوم اقدام..... ۲۱
۷- الزامات تیم/ نیروی انسانی موردنیاز بیمارستان سطح دوم اقدام ۲۲
۷-۱- تیم‌های الزامی موردنیاز بیمارستان سطح دوم اقدام..... ۲۲
۷-۲- تیمهای اختیاری بیمارستان سطح دوم اقدام ۲۶
۷-۳- الزامات آموزشی تیمهای پاسخ بیمارستان سطح دوم اقدام ۲۷
۸- الزامات اقلام، تجهیزات و کاربرگهای اختصاصی بیمارستان سطح دوم اقدام..... ۳۰
۹- داروها و محلول های رفع آلودگی اختصاصی ۳۳
۱۰- فرآیند استقرار..... ۳۴
۱۱- کتابنامه و مراجع ۳۵

فهرست اشکال

شکل ۱- طرح کلی بخش اورژانس پرتوی بیمارستان سطح دوم اقدام در پاسخ به مصدومین پرتوی..... ۱۳
شکل ۲- پوشاندن تجهیزات موجود در ناحیه آلوده اورژانس پرتوی با پوشش‌های نایلونی ۱۵
شکل ۳- بسته‌بندی و برچسب‌زنی پسمان‌های آلوده و اختصاص محل مناسب جهت نگهداری موقت آن‌ها..... ۱۹

فهرست جداول

جدول ۱- تیم/ نیروی انسانی الزامی موردنیاز بیمارستان سطح دوم اقدام در پاسخ به مصدومین پرتوی..... ۲۲
جدول ۲- تیم‌های اختیاری بیمارستان سطح دوم اقدام ۲۷
جدول ۳- دوره های آموزشی مهارتی و حرفه ای موردنیاز تیم های الزامی پاسخ پزشکی به فوریت های پرتوی ۲۸
جدول ۴- دوره‌های آموزشی تیم‌های اختیاری بیمارستان سطح دوم اقدام ۲۹
جدول ۵- اقلام و تجهیزات حفاظت فردی موردنیاز بیمارستان سطح دوم اقدام ۳۰
جدول ۶- اقلام و تجهیزات کنترل و رفع آلودگی موردنیاز بیمارستان سطح دوم اقدام ۳۱
جدول ۷- تجهیزات پایش و آشکارسازی موردنیاز بیمارستان سطح دوم اقدام..... ۳۲
جدول ۸- کاربرگ های اختصاصی موردنیاز بیمارستان سطح دوم اقدام..... ۳۲
جدول ۹- داروهای اختصاصی موردنیاز بیمارستان سطح دوم اقدام ۳۳
جدول ۱۰- محلول های اختصاصی مورد نیاز بیمارستان سطح دوم اقدام..... ۳۳

پیشگفتار

امروزه با توجه به نقش مهم پرتوهای یون‌ساز در صنعت، تحقیقات، پزشکی و ... استفاده از این پرتوها امری اجتناب‌ناپذیر شده است. به موازات افزایش استفاده از این پرتوها در کشور، احتمال بروز حوادث و رخدادهای پرتوی/ هسته‌ای نیز روز به روز در حال افزایش بوده و باعث می‌شود که ایجاد ظرفیت پاسخ پزشکی به چنین حوادثی از ضروریات دفاعی کشور باشد. بر اساس استانداردهای بین‌المللی، زنجیره پاسخ بهداشتی درمانی به فوریت‌های پرتوی و به تبع آن مراکز درمانی مورد نیاز برای پذیرش مصدومان پرتوی، بسته به سطح حادثه، میزان پیچیدگی، میزان دسترسی به منابع ضروری برای امداد و درمان و سایر عوامل، در ۳ سطح اقدام قابل تعریف می‌باشد که عبارتند از:

- سطح اول اقدام: کمک‌های فوری و اقدامات درمانی در محل حادثه (مراکز درمانی واقع در داخل یا مجاورت محل حادثه، خانه‌های بهداشت و پست امداد)
- سطح دوم اقدام: خدمات تشخیصی و درمانی در نزدیک‌ترین بیمارستان عمومی (بیمارستان‌های عمومی نزدیک به محل حادثه)
- سطح سوم اقدام: خدمات تشخیصی و درمانی ویژه در بیمارستان تخصصی پرتوی (قطب علمی، آموزشی، پژوهشی و درمان پرتوی)

ازآنجاکه وجود و آمادگی زیرساخت‌های فیزیکی پاسخ، تجهیزات مناسب، ساختارها و برنامه‌های پاسخ و نیروی انسانی آموزش‌دیده دارای آگاهی، دانش و تجربه کافی از ضروریات مهم و تأثیرگذار مدیریت پاسخ پزشکی محسوب می‌شود، جای خالی سندی که به الزامات بیمارستان‌های سطح دوم اقدام بپردازد، کاملاً مشهود است. سند حاضر به بررسی آن بخش از الزامات بیمارستان سطح دوم اقدام می‌پردازد که برای پاسخ پزشکی مؤثر و مناسب به مصدومین پرتوی ضروری است. بر این اساس در این سند سعی شده است که به الزامات تخصصی بیمارستان های سطح دوم اقدام برای پاسخ به مصدومین پرتوی اشاره شود و به الزامات عمومی بیمارستان نظیر سیستم تهویه و گرمایش و سرمایش پرداخته نشده است.

۰ – مقدمه

در یک حادثه گسترده بیمارستان‌های سطح دوم اقدام وظیفه پذیرش و مدیریت مصدومین اعزامی از صحنه حادثه و یا پست امداد (سطح اول اقدام) را بر عهده دارند. در این مراکز خدمات تشخیصی و درمانی مورد نیاز مصدومین و نیز خدمات رفع آلودگی ارائه می‌شود. در واقع سطح دوم اقدام با هدف ارائه خدماتی طراحی شده است که در سطح اول اقدام ارائه آن‌ها به طور کلی یا جزئی ممکن نبوده و در عین حال برای تثبیت وضعیت مصدومین پرتوی و جلوگیری از گسترش آثار سوء پرتوها ضروری است. از این‌رو انتظار می‌رود که اغلب خدمات پزشکی موردنیاز به مصدومین پرتوی در این سطح پاسخ ارائه گردد و تنها مصدومینی به سطح سوم اقدام ارجاع شوند که نیازمند بررسی‌های تخصصی پرتوی بیشتر و دقیق‌تر یا خدمات تشخیصی و درمانی پزشکی خاص می‌باشند.

۱- هدف و دامنه کاربرد

۱-۱- اهداف

هدف از تدوین این سند، تعیین الزامات بیمارستان‌های عمومی است که به عنوان بیمارستان‌های سطح دوم اقدام در کشور انتخاب شده‌اند تا به عنوان بخشی از زنجیره پاسخ پزشکی مؤثر و برنامه‌ریزی شده به مصدومین پرتوی عمل نمایند. در تدوین این سند، تعیین الزامات فضاهای فیزیکی موردنیاز، تیم‌ها و منابع انسانی و نیز آموزش‌های تخصصی موردنیاز تیم‌ها و همچنین تجهیزات، اقلام و داروهای تخصصی پرتوی موردنیاز بیمارستان‌های سطح دوم اقدام به منظور ارتقای توان عملیاتی آن‌ها در پاسخ به مصدومین پرتوی، مدنظر بوده است.

فرآیندها و دستورالعمل‌های پاسخ پزشکی به مصدومان پرتوی از اهداف تدوین سند نبوده است، گرچه ممکن است در جاهایی از سند و در توضیح مفاهیم موردنظر به این موارد نیز اشاره شده باشد. بدیهی است که برای فراگیری فرآیندها و دستورالعمل‌های مذکور می‌بایست به اسناد مربوطه مراجعه نمود.

۱-۲- دامنه کاربرد

این سند، در سطح تمامی بیمارستان‌های کشور که به عنوان بیمارستان سطح دوم اقدام در زنجیره پاسخ پزشکی به فوریت‌های پرتوی انتخاب شده‌اند، کاربرد دارد.

۲- مراجع الزامی

در این سند کاربرد ندارد.

۳- اصطلاحات و تعاریف

آلودگی:

رسوب مواد رادیواکتیو بر روی سطوح، نواحی، اشیاء و افراد که ممکن است داخلی یا خارجی باشد.

اقلام و تجهیزات اختصاصی پرتوی:

اقلام و تجهیزات اختصاصی پرتوی، تجهیزات و اقلام مصرفی و تمامی داروهای تخصصی هستند که به منظور پاسخ پزشکی مؤثر و مناسب به مصدومین پرتوی به اقلام و تجهیزات عمومی بیمارستان سطح دوم اقدام اضافه می‌شوند.

اقلام و تجهیزات عمومی پزشکی:

منظور تمامی اقلام و تجهیزات غیراختصاصی پرتوی است که به صورت عمومی در مراکز پزشکی مورد استفاده قرار می‌گیرند. البته در برخی موارد ممکن است تفاوت‌هایی وجود داشته باشد که به دلیل اهمیت جزئی، قابل ذکر نیستند و طبق نیاز و تجربه مدیران مراکز تهیه می‌شوند.

تخمین دز کل بدن:

منظور تخمین کلی دز جذبی مؤثر یا دز معادل کل بدن مصدوم پرتوی در اثر قرار گرفتن در معرض پرتوهای یون‌ساز می‌باشد.

تشخیص و تخمین آلودگی داخلی:

در این سند منظور از تشخیص و تخمین آلودگی داخلی، تعیین احتمال ورود مواد پرتوزا به داخل بدن مصدومین بر اساس شرح حال مصدوم و سناریوی حادثه است.

تیم پاسخ پزشکی:

منظور تیم/ نیروی انسانی موردنیاز بیمارستان سطح دوم اقدام به منظور پاسخ کارآمد به مصدومین پرتوی می‌باشد.

خدمات تخصصی خاص:

منظور خدمات تشخیصی و درمانی تخصصی است که در مرکز سطح سوم اقدام به مصدومین پرتوی ارائه می گردد (نظیر خدمات تخصصی دزیمتری، تشخیص دقیق آلودگی داخلی و درمان‌های تخصصی آلودگی داخلی و یا سندرم حاد پرتوی).

دوره آموزش مهارتی و حرفه‌ای:

دوره‌های تخصصی است که به منظور تربیت نیروی انسانی ماهر ارائه شده و منجر به کسب یا ارتقاء مهارت در یک موضوع مستقل و یا در بخشی از وظایف حرفه‌ای مهارت آموز شده و یا موجب ایجاد توانمندی شغلی از طریق یادگیری مجموعه مهارت‌های مرتبط با یک حرفه می‌شود.

سطح اول اقدام:

سطح اول اقدام شامل کمک‌های فوری، امداد و نجات و اقدامات درمانی است که در مجاورت محل حادثه انجام می‌شود. این سطح اقدام توسط مراکز درمانی، خانه‌های بهداشت و یا مراکز بهداشتی و درمانی واقع در مجاورت محل حادثه، تیم‌های اعزامی (مثل ۱۱۵ و ...) و یا مراکز درمانی سرپایی سیار اجرا می‌شود.

سطح دوم اقدام:

سطح دوم اقدام شامل خدمات درمانی و تشخیصی است که در مراکز درمانی و بیمارستان‌های عمومی منتخب در هر منطقه ارائه می‌شود. این مراکز وظیفه ارائه خدمات درمانی، رفع آلودگی خارجی و پایدارسازی مصدومین پرتوی و بررسی‌ها و ارزیابی‌های کلینیکی و پاراکلینیکی را بر عهده دارند.

سطح سوم اقدام:

سطح سوم اقدام شامل خدمات تشخیصی و درمانی کاملاً تخصصی است که وظیفه ارائه خدمات و مراقبت-های تخصصی به مصدومین پرتوی در سطح ملی را بر عهده دارد. در این سطح اقدام علاوه بر خدمات تشخیصی و درمانی، فعالیت‌های آموزشی، پژوهشی و نیز ارتباط با مراکز بین‌الملل در خصوص پاسخ پزشکی به فوریت‌های پرتوی صورت می‌پذیرد. سطح سوم اقدام در کشور با عنوان قطب علمی، آموزشی، پژوهشی و درمان پرتوی شناخته می‌شود. این مرکز مجهز به امکانات تشخیصی و درمانی تخصصی مصدومین پرتوی و نیروی انسانی کارآمد و متخصص بوده و به عنوان مرجع ملی در حوزه پاسخ پزشکی به فوریت‌های پرتوی شناخته می‌شود.

فوریت پرتوی[1]:

هر واقعه ناخواسته و غیرعادی شامل خطای انسانی، نقص سیستم و یا هر حادثه دیگری که منجر به پرتوگیری غیرعادی افراد شود و مقدار آن از دیدگاه حفاظت در برابر اشعه حائز اهمیت باشد، یک فوریت پرتوی تلقی می‌شود. فوریت پرتوی شامل حوادث هسته‌ای و پرتوی می‌باشد. با این وجود در این سند از عبارت اختصاری "فوریت پرتوی" جهت اهداف برنامه‌ریزی، آمادگی و پاسخ استفاده می‌شود.

مدیریت آلودگی داخلی:

در این سند منظور از مدیریت آلودگی داخلی، شروع درمان‌های اولیه برای مصدومین پرتوی دارای آلودگی داخلی به منظور کاهش پرتوگیری داخلی و کاهش عوارض و خطرات ناشی از آن، قبل از اعزام مصدوم پرتوی به بیمارستان سطح سوم اقدام است.

مدیریت درمان پرتوگیری حاد تمام بدن:

در این سند منظور از مدیریت درمان پرتوگیری حاد تمام بدن، شروع درمان‌های اولیه برای مصدومین با پرتوگیری تمام بدن، به منظور کاهش عوارض و خطرات ناشی از آن، قبل از اعزام مصدوم پرتوی به بیمارستان سطح سوم اقدام است.

مصدوم پرتوی:

منظور تمامی افرادی است که در فوریت پرتوی دچار سانحه شده و نیازمند دریافت خدمات بهداشتی، تشخیصی و درمانی می‌باشند.

ناحیه آلوده:

ناحیه آلوده به فضاهایی گفته می‌شود که هنگام عملیات در آن‌ها، احتمال آلودگی کف، دیوارها، تجهیزات، لوازم مصرفی و نیز لباس‌ها، پوشش‌ها و تجهیزات حفاظت فردی کارکنان وجود دارد. خروج کلیه تجهیزات و لوازم و نیز کارکنان از این فضاها مشمول دستورالعمل‌های پایش و کنترل آلودگی می‌باشد.

[1] Radiation Emergency

ناحیه تمیز:

ناحیه تمیز شامل فضاهایی است که فاقد آلودگی بوده و مشمول قوانین پایش و کنترل آلودگی نمی‌شوند. ناحیه تمیز باید در سمت فضای عادی بیمارستان قرار گرفته و مصدوم پرتوی پس از انجام رفع آلودگی و انتقال به فضای حد واسط، از طریق ناحیه تمیز، به محل موردنظر در بیمارستان منتقل و یا به فضای ترخیص هدایت خواهد شد.

ناحیه حد واسط:

ناحیه حد واسط ناحیه‌ای است که لزوماً آلوده فرض نمی‌شود ولی احتمال آلوده شدن آن وجود دارد، لذا پایش و کنترل آن پس از اتمام عملیات رفع آلودگی ضروری است. این فضاها از نظر پوشش کف و دیوارها و سایر الزامات پیشگیری از انتشار و گسترش آلودگی، مشمول مقررات مربوط به فضاهای ناحیه آلوده هستند.

ناحیه فوریت پرتوی:

در برخی اسناد از ناحیه آلوده به عنوان ناحیه فوریت پرتوی نیز یاد می‌شود. در بیمارستان‌های سطح دوم اقدام، ناحیه فوریت پرتوی شامل تمامی فضاهای اورژانس پرتوی که به مصدومین آلوده اختصاص یافته است (ناحیه آلوده اورژانس پرتوی)، می‌شود. هدف از تعیین و طراحی ناحیه فوریت پرتوی، جلوگیری از انتشار رادیونوکلئیدها و کنترل آلودگی‌های احتمالی است.

۴- مأموریت، وظایف و ارکان بیمارستان سطح دوم اقدام

۴-۱- مأموریت بیمارستان سطح دوم اقدام

بیمارستان‌ها و مراکز درمانی که تحت عنوان مراکز سطح دوم اقدام در زنجیره پاسخ قرار می‌گیرند، علاوه بر مأموریت تعریف شده خود در شرایط عادی می‌بایست آمادگی‌های لازم جهت ارائه خدمات تشخیصی و درمانی به مصدومین پرتوی و پایدارسازی وضعیت آن‌ها در فوریت پرتوی را فراهم آورده و به‌جز مواردی که نیاز به خدمات تخصصی خاص باشد، قادر به برآورده کردن همه نیازهای پزشکی و پرتوی مصدومین پرتوی باشند.

۴-۲- وظایف کلی بیمارستان سطح دوم اقدام

وظیفه اصلی بیمارستان‌های سطح دوم اقدام ارائه خدمات پزشکی و پرتوی شایسته به مصدومین پرتوی ارجاعی و نیز حفظ آمادگی و ارتقای توان پاسخ به فوریت های پرتوی است. به طور کلی این بیمارستان ها وظایف زیر را بر عهده دارند:

- ارائه خدمات پزشکی و پرتوی به مصدومین پرتوی
  - تریاژ پزشکی مصدومین پرتوی
  - پایش پرتوی و ارزیابی آلودگی خارجی مصدومین پرتوی
  - پایدارسازی، ارائه خدمات جراحی‌های اورژانسی و CPR مصدومین پرتوی
  - رفع آلودگی خارجی از مصدومین آلوده و همچنین رفع آلودگی اضطراری تجهیزات
  - استفاده از علائم بالینی، شرح حال مصدوم و نیز سناریوی حادثه به منظور تشخیص آلودگی داخلی مصدومین پرتوی
  - مدیریت آلودگی داخلی مصدومین پرتوی آلوده
  - مدیریت درمان پرتوگیری حاد تمام بدن
  - تخمین دز دریافتی کل بدن مصدومین پرتوی با توجه به شرح حال مصدوم و موقعیت او در سناریوی حادثه
  - ارائه حمایت‌های روانی به مصدومین پرتوی و مردم سالم نگران
  - ارتباط و هماهنگی کامل با بیمارستان سطح سوم اقدام جهت دریافت مشاوره‌ها و پشتیبانی‌های لازم یا ارجاع مصدومین پرتوی
- برگزاری رزمایش‌های مقابله با فوریت‌های پرتوی
- تدوین برنامه آمادگی و پاسخ پزشکی بیمارستان به فوریت‌های پرتوی

۴-۳- ارکان اصلی بیمارستان‌های سطح دوم اقدام در پاسخ به فوریت‌های پرتوی

ارکان اصلی بیمارستان‌های سطح دوم اقدام در پاسخ به فوریت‌های پرتوی عبارت‌اند از:

- فضاهای موردنیاز بیمارستانی در پاسخ به مصدومین پرتوی
- تیم‌ها/ نیروهای انسانی آموزش‌دیده و دارای مهارت کافی در حوزه‌های مختلف عملیاتی
- تجهیزات، داروها و اقلام مصرفی تخصصی پرتوی
- دستورالعمل‌ها و برنامه مدون پاسخ پزشکی بیمارستانی به مصدومین پرتوی

۵- معیارهای الزامی در انتخاب بیمارستان سطح دوم اقدام

- بیمارستان منتخب نباید در منطقه‌ای واقع شده باشد که امکان آلودگی آن در فوریت‌های پرتوی محتمل باشد.
- بیمارستان منتخب سطح دوم اقدام می‌بایست حداقل یک بیمارستان عمومی باشد (دارای اورژانس فعال و ۴ بخش اصلی جراحی، داخلی، کودکان و زنان).
- به منظور انتقال سریع مصدومین اولویت‌دار، لازم است که بیمارستان سطح دوم اقدام به باند فرود بالگرد مجهز بوده یا به باند فرود بالگرد نزدیک باشد.
- بیمارستان سطح دوم اقدام بایستی دارای اتاق ایزوله در ICU بوده یا امکان ایزوله کردن یکی از اتاق‌های ICU وجود داشته باشد.

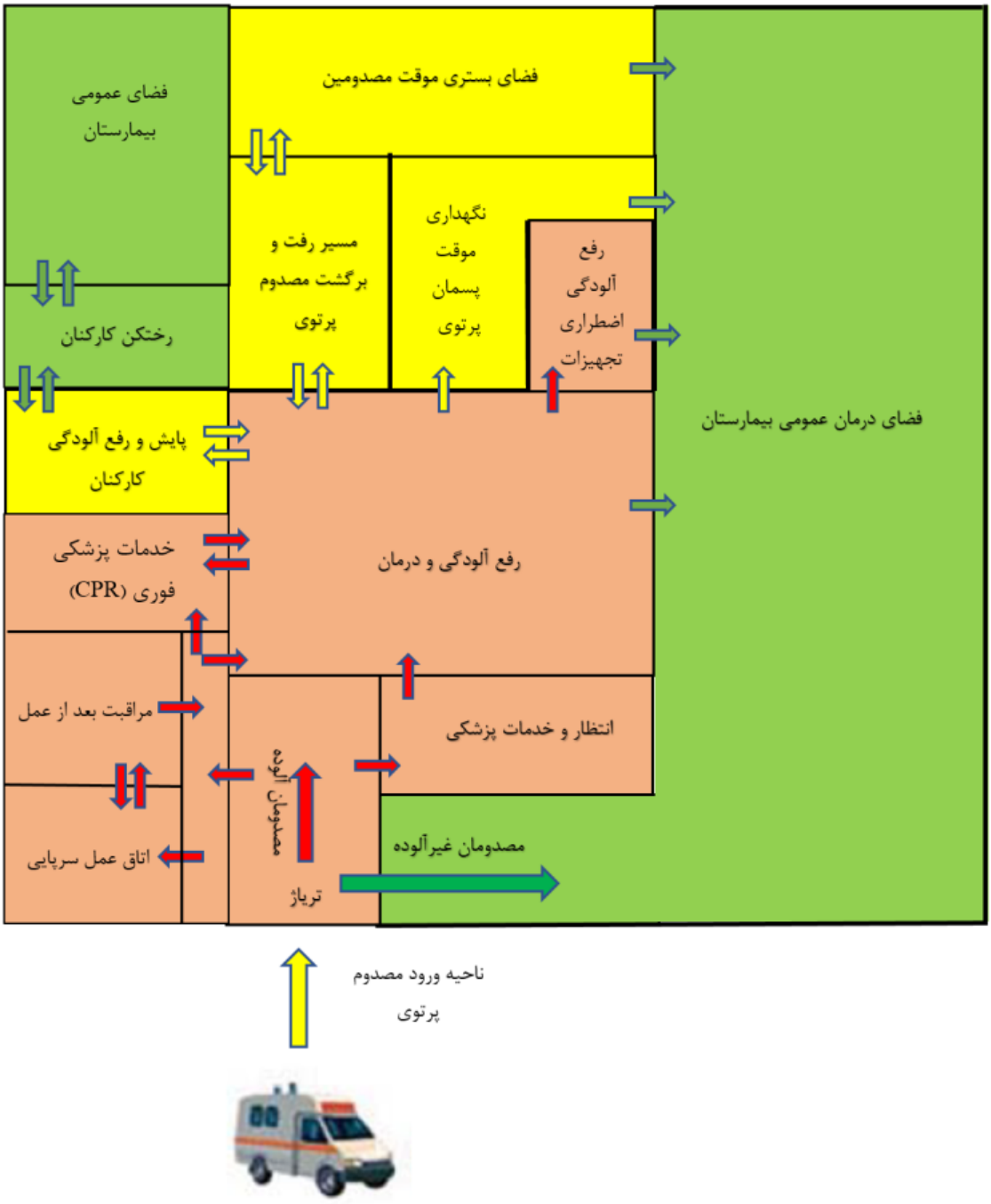
علاوه بر موارد اشاره شده در بالا، بیمارستان‌هایی که دارای امکانات زیر باشند، در اولویت انتخاب به عنوان بیمارستان سطح دوم اقدام قرار می‌گیرند:

- داشتن فضای باز بیشتر، محوطه بزرگ‌تر و پارکینگ بیشتر
- وجود بخش سوختگی با قابلیت ایزولاسیون
- دارا بودن آزمایشگاه سیتوژنتیک پزشکی با تجهیزات تخصصی و امکانات کامل
- داشتن بخش هماتولوژی، ید درمانی، پزشکی هسته‌ای، رادیوتراپی و پیوند

۶- الزامات و ویژگی‌های فضاهای موردنیاز بیمارستانی

۶-۱- الزامات ناحیه‌بندی اورژانس پرتوی

طرح کلی اورژانس پرتوی بیمارستان سطح دوم اقدام جهت پاسخ به مصدومان پرتوی، می‌بایست مطابق شکل ۱ باشد. طرح ارائه‌شده یک طرح کلی از اورژانس پرتوی بوده و نسبت ابعاد و مساحت نواحی در این شکل مدنظر نمی‌باشد و با توجه به فضای در اختیار در بیمارستان، مساحت نواحی مختلف می تواند متفاوت باشد. البته باید توجه داشت که در پیاده سازی این طرح لزومی به درگیر نمودن فضای اورژانس و یا ساخت بنای فیزیکی مجزا نبوده و می توان با اعمال تغییرات جزئی در اورژانس معمول بیمارستان و تغییر کاربری آن، نواحی مورد نیاز جهت پاسخ به مصدومین پرتوی را ایجاد نمود. در بیمارستان هایی که نقشه اورژانس با طرح ارائه شده تفاوت های زیادی داشته باشد و یا تغییر کاربری در اورژانس بیمارستان غیر ممکن باشد، می توان برخی از بخش های این طرحواره (نواحی قرمز رنگ و آلوده) را در قالب سامانه سیار طراحی و در ورودی اورژانس بیمارستان برپا نمود تا مصدوم پس از دریافت خدمات اولیه و رفع آلودگی، به صورت تمیز وارد فضای اورژانس بیمارستان شده و مشابه سایر بیماران اقدامات تشخیصی و درمانی لازم را دریافت نماید.



شکل ۱- طرح کلی بخش اورژانس پرتوی بیمارستان سطح دوم اقدام در پاسخ به مصدومین پرتوی

علاوه بر این بیمارستان‌های سطح دوم اقدام می‌بایست این قابلیت را داشته باشند که بسته به سطح حادثه و تعداد مصدومین مراجعه‌کننده به بیمارستان، یک فضای مشخص را در محوطه بیمارستان جهت رفع

آلودگی خارجی از مصدومین غیر بدحال و همچنین افراد سالم نگران مشکوک به آلودگی خارجی اختصاص دهند.

در طراحی و ناحیه بندی اورژانس پرتوی به طور کلی موارد زیر مطرح است:

- تعیین و جداسازی فضاها باید به نحوی صورت گیرد که مانع از گسترش آلودگی و ایجاد مشکلات احتمالی در مورد مصدومین غیر آلوده و همچنین بیماران عادی شود.
- در طراحی اورژانس پرتوی می‌بایست فضاهای مجزا برای مصدومان پرتوی آلوده و غیر آلوده در نظر گرفته شود.
- فضای اورژانس بیمارستان می‌بایست در سه بخش ناحیه آلوده[2]، ناحیه حد واسط (بافر)[3] و ناحیه ناحیه بندی شوند.
  - ناحیه آلوده شامل فضای تریاژ، فضای درمان فوری مصدومان آلوده بدحال، فضای رفع آلودگی و درمان مصدومین سرپا و خوابیده، فضای انتظار و خدمات پزشکی می‌باشد.
  - ناحیه حد واسط ناحیه‌ای است که ما بین خروجی ناحیه آلوده و ورودی ناحیه تمیز تعریف می‌شود.
  - ناحیه تمیز در سمت بخش‌های عادی بیمارستان قرار گرفته و مصدوم پرتوی از این طریق به محل مورد نظر منتقل می‌شود.
- سیستم تأسیسات و تهویه هوای اورژانس پرتوی باید به نحوی باشد که تهویه هوا از سمت ناحیه تمیز به آلوده بوده و از انتشار آلودگی به محیط های تمیز ممانعت به عمل آید.
- برای پساب اورژانس پرتوی بایستی سپتیک جداگانه در نظر گرفته شود.
- ایجاد مسیرهای ورودی و خروجی مجزا برای مصدومان و اعضای تیم پاسخ پزشکی در اورژانس پرتوی توصیه می‌شود.
- علائم هشدار پرتوی باید در مرزها و فضاهای کار با مصدوم پرتوی در اورژانس پرتوی نصب شود.

[2] contaminated area
[3] Buffer zone
[4] Clean zone

۶-۲- الزامات نواحی آلوده اورژانس پرتوی

۶-۲-۱- الزامات کلی نواحی آلوده اورژانس پرتوی

- با توجه به احتمال انتشار آلودگی در محیط، می بایست کف و دیوارهای این نواحی به گونه ای باشد که قابلیت رفع آلودگی از آنها وجود داشته باشد.
- می بایست لوازم و تجهیزات اضافی از نواحی آلوده خارج شده و تجهیزات موجود ضروری با پوشش‌های نایلونی مناسب به صورت کامل پوشانده شوند (شکل ۲).
- در بیمارستان هایی که امکان تغییر کاربری در اورژانس و ایجاد این نواحی (فضاهای آلوده) میسر نمی باشد، می توان فضاهای مورد نیاز این بخش را در قالب سامانه سیار طراحی و در ورودی اورژانس بیمارستان مستقر کرد تا مصدومین آلوده خدمات مورد نیاز را در بخش های مختلف این سامانه دریافت و پس از رفع آلودگی وارد فضای اورژانس عادی بیمارستان شده و یا به طور کلی ترخیص شوند.



شکل ۲- پوشاندن تجهیزات موجود در ناحیه آلوده اورژانس پرتوی با پوشش‌های نایلونی

۶-۲-۲- محل توقف آمبولانس و تحویل مصدوم

- لازم است فضایی در نزدیک‌ترین فاصله ممکن به ورودی اورژانس پرتوی، جهت توقف آمبولانس و تحویل مصدوم آلوده به تیم‌های پاسخ اورژانس پرتوی در نظر گرفته شود. طراحی محل توقف آمبولانس باید به گونه‌ای باشد که مسیر حرکت یا رمپ ورودی آمبولانس تا حد امکان به ورودی اورژانس پرتوی نزدیک بوده و آمبولانس پس از تحویل مصدوم بتواند بدون نیاز به دور زدن در ادامه مسیر به ناحیه خروجی منتقل گردد.

- با توجه به احتمال انتشار آلودگی حین انتقال و جابجایی مصدوم در زمان بارندگی، می بایست فضای استقرار آمبولانس مسقف باشد.
- آمبولانس پس از تحویل مصدوم به همراه کارکنان و اعضای آن باید جهت بررسی و رفع آلودگی احتمالی به محل از پیش تعیین شده هدایت شود. فضای رفع آلودگی از آمبولانس می‌تواند در محوطه بیمارستان واقع شده یا در ناحیه دیگری خارج بیمارستان پیش‌بینی گردد.

۶-۲-۳- ورودی اورژانس پرتوی

- این ناحیه همان مسیر منتهی به اتاق تریاژ از محل استقرار آمبولانس می باشد.
- توصیه می‌شود درب‌های ورودی اورژانس مجهز به چشم الکترونیک بوده و نیازی به لمس درب‌ها برای باز نگه‌داشتن آن‌ها نباشد و تا حد ممکن فاقد دستگیره باشند.
- مصالح ساختمانی کف مسیر انتقال باید به گونه‌ای باشد که ضمن تسهیل حرکت برانکاردهای چرخ‌دار، فاقد ناهمواری بوده و دارای شیب مناسب باشند.
- مسیر باید تا حد امکان مستقیم بوده و از عرض مناسب، متناسب با فضای در اختیار، برخوردار باشد.
- لازم است امکان تفکیک این مسیر با سایر مسیرهای حرکت به سادگی وجود داشته باشد.
- لازم است که در طول مسیر از تعبیه و یا نصب تجهیزاتی که احتمال آلودگی آن‌ها وجود دارد، اجتناب گردد. در غیر اینصورت تجهیزات می‌بایست طوری نصب شوند که بتوان در مواقع لزوم، به سهولت و سادگی آن‌ها را به نقاط دیگر منتقل نمود.

۶-۲-۴- محل تریاژ و ارزیابی مصدوم

- این فضا می‌بایست در ابتدای بخش اورژانس قرار گرفته و دارای یک ورودی و دو خروجی مجزا باشد که یکی از آن‌ها به مصدومان غیرآلوده (دسترسی به فضای عادی بیمارستان) و خروجی دیگر به مصدومان آلوده اختصاص داشته باشد. البته با توجه به احتمال وخامت حال مصدومین در این ناحیه، ارتباط با فضای CPR و نیز اتاق عمل سرپایی نیز برای این بخش ضروری است.
- در محل تحویل مصدوم به فضای تریاژ، باید فضایی مناسب برای برانکاردهای آلوده یا مشکوک به آلودگی در نظر گرفته شود تا در صورت نیاز بتوان پس از رفع آلودگی، آن‌ها را دوباره مورد استفاده قرار داد.
- در محل تریاژ مصدومین پرتوی می‌بایست قابلیت تنظیم دمای محیط وجود داشته باشد.
- توصیه می‌شود که روی دیوار محل تریاژ، ساعت دیواری و دزیمتر محیطی نصب شده باشد.

۶-۲-۵- فضای رفع آلودگی و درمان

- این ناحیه پس از فضای تریاژ قرار گرفته و با توجه به احتمال نیاز به ارائه خدمات پزشکی فوری به مصدوم می بایست با فضای CPR در ارتباط باشد.
- نحوه جانمایی و دسترسی این فضا می بایست مطابق شکل ۱ این سند باشد.
- توصیه می‌شود یک عدد ساعت دیواری برای کنترل زمان فعالیت تیم پاسخ و یک عدد دزیمتر محیطی به منظور ثبت دز محیطی بر روی دیوار این ناحیه نصب شود.
- لازم است که در این فضا با علامت‌گذاری واضح با استفاده از نوار روبان پهن روی کف درب ورودی، قسمت آلوده از فضای غیر آلوده تفکیک شود.

۶-۲-۶- فضای ارائه خدمات پزشکی فوری و حفظ حیات مصدوم

- از فضاهای تریاژ و رفع آلودگی می‌بایست بتوان به این فضا دسترسی مجزا داشت (مطابق شکل ۱).
- این فضا علاوه بر ویژگی‌های استاندارد پزشکی باید به گونه‌ای طراحی و تجهیز گردد که الزامات و احتیاط‌های مربوط به فضاهای مواجهه با مصدوم پرتوی، مثل پوشش‌ها و تسهیلات رفع آلودگی فضاها، در آن لحاظ شده باشد.

۶-۲-۷- دوش مخصوص مصدومان آلوده سرپا

- پیش‌بینی یک یا چند فضای مجهز به دوش آب ولرم در فضای رفع‌آلودگی مصدومان پرتوی ضروری می‌باشد.
- دوش‌ها باید در فضای رفع آلودگی و درمان مصدومان پرتوی و در مجاورت محل بررسی و تریاژ مصدومان پیش‌بینی گردد.

۶-۲-۸- اتاق عمل سرپایی

- در شرایطی که حوادث محتمل در منطقه طوری باشد که امکان مواجهه با مصدوم ترومایی آلوده وجود داشته باشد، در نظر گرفتن این فضا در اورژانس پرتوی ضروری خواهد بود.
- اتاق عمل سرپایی باید به گونه‌ای طراحی شود که بتوان در حداقل زمان ممکن عملیات رفع‌آلودگی را در موارد احتمالی انجام داد.
- این فضا جهت انجام عمل سرپایی و اورژانسی بر روی مصدومین آلوده که نیاز به جراحی دارند، پیش بینی می شود و تمام قوانین ناحیه آلوده در این ناحیه نیز صادق است.
- دسترسی این ناحیه به اتاق تریاژ و فضای مراقبت پس از عمل لازم و ضروری است.

۶-۲-۹- مراقبت بعد از عمل

- این ناحیه به منظور مراقبت پس از عمل مصدومین آلوده که از اتاق عمل سرپایی خارج شده اند مورد استفاده قرار می گیرد و مشمول تمامی قواعد ناحیه آلوده می شود.
- دسترسی این ناحیه به اتاق عمل ضروری است.

۶-۳- الزامات ناحیه حد واسط در اورژانس پرتوی

۶-۳-۱- الزامات کلی ناحیه حد واسط

- این ناحیه باید ما بین نواحی آلوده و تمیز ایجاد شود و کلیه تجهیزات، بیماران و کارکنان می‌بایست قبل از خروج از ناحیه آلوده در مرز این ناحیه مورد بررسی و پایش قرار گیرند.
- اقلام و تجهیزات مورد نیاز (مواد، دارو و ...) در حین کار در نواحی آلوده می‌بایست از سمت ناحیه تمیز در اختیار تیم پاسخ قرار گیرد.

۶-۳-۲- پایش و رفع آلودگی کارکنان

- ناحیه پایش و رفع آلودگی کارکنان را می بایست در فضایی بین ناحیه آلوده و ناحیه تمیز در نظر گرفت (مطابق شکل ۱).
- این محل باید به صورتی طراحی و تجهیز گردد که انجام بررسی و پایش وجود آلودگی احتمالی در کارکنان، انجام فرآیندهای رفع آلودگی و استفاده از دوش و سرویس‌های بهداشتی در آن فراهم باشد.
- این محل باید به فضای رخت‌کن کارکنان که امکانات لازم جهت تعویض لباس کارکنان را فراهم می‌آورد، منتهی شود.

۶-۳-۳- مسیر خروج مصدوم پرتوی

- ناحیه حد واسط مربوط به مصدومان پرتوی را می‌توان بعد از خروجی مربوط به ناحیه مصدومان آلوده تعبیه کرده و یک خروجی به سمت ناحیه تمیز نیز برای آن در نظر گرفت (مطابق شکل ۱). مصدومان قبل از ورود به این ناحیه رفع / تثبیت آلودگی شده و با استفاده از دستگاه های پایش پرتوی، تحت سنجش و ارزیابی آلودگی خارجی قرار خواهند گرفت.
- این مسیر باید با استفاده از نوار، مرزبندی شده باشد و با نصب علائم خاص جهت خروج مصدومان پرتوی از فضای رفع آلودگی به سمت فضای حد واسط و سپس به سمت خارج از اورژانس پرتوی (فضای عادی بیمارستان) در آن نشان داده شده باشد.
- این مسیر باید به گونه‌ای طراحی شود که تداخلی با سایر مسیرها نداشته باشد.

- ممکن است بنا به دلایلی لازم باشد مصدوم پس از رفع یا تثبیت آلودگی، با استفاده از برانکارد و یا صندلی چرخ‌دار منتقل گردد. لذا نوع طراحی و ساخت و تجهیز مسیر باید به گونه‌ای باشد که این نوع انتقال در آن تسهیل گردد.

۶-۳-۴- محل جمع‌آوری اقلام و پسمان‌های آلوده

- محل جمع‌آوری اقلام و پسمان‌های آلوده بسته‌بندی‌شده می‌بایست با علامت‌گذاری خاص و با نصب برچسب / علامت رادیواکتیو مشخص شده باشد.
- این محل باید از طریق دیوار و یا ایجاد فاصله مناسب از سایر فضاها تفکیک شود.
- تمامی پسمان‌های قرار گرفته در این محل می‌بایست در کیسه‌های دو لایه بسته بندی شده و برچسب علامت رادیواکتیو و نیز اطلاعات محتوی داخل پسمان بر روی آن چسبانده شود (شکل ۳).
- ارتباط این بخش با فضای معمول بیمارستان به منظور انتقال پسمان های جمع آوری شده ضروری است.



شکل ۳- بسته‌بندی و برچسب‌زنی پسمان‌های آلوده و اختصاص محل مناسب جهت نگهداری موقت آن‌ها.

۶-۳-۵- مسیر رفت و برگشت مصدوم پرتوی

- این فضا ما بین فضای رفع آلودگی و فضای بستری موقت مصدومان قرار می گیرد و بایستی به نحوی باشد که امکان حرکت برانکارد در آن فراهم باشد.
- از این مسیر جهت انتقال مصدومین از بخش رفع آلودگی به ناحیه بستری موقت و نیز رفت و آمد مصدومان بستری که نیاز به رفع آلودگی مجدد دارند، استفاده خواهد شد (مطابق شکل ۱).

- در صورت احتمال انتشار آلودگی در این ناحیه، توجه به تمهیدات لازم جهت رفع آلودگی احتمالی ضروری است.

۶-۳-۶- فضای بستری موقت مصدومان

- در صورت نیاز به بستری موقت مصدومین دارای آلودگی داخلی و یا خارجی و به منظور ممانعت از انتشار آلودگی در سایر بخش های بیمارستان، اختصاص یک فضای بستری موقت برای این افراد ضروری خواهد بود.
- این فضا می‌بایست با فضای معمول بیمارستان (ناحیه تمیز) و نیز خروجی بخش رفع آلودگی مصدومان پرتوی ارتباط داشته باشد (مطابق شکل ۱).
- لازم است تعدادی تخت بستری در این فضا تعبیه شده و شرایط برای بستری موقت از چند ساعت تا چند روز مصدومینی که نیاز به دریافت خدمات پزشکی و پرستاری تکمیلی دارند، مهیا باشد.
- در صورت احتمال انتشار آلودگی خارجی و یا داخلی در مصدومان بستری شده در این بخش، آماده‌سازی این فضا می بایست متناسب با الزامات و قوانین مربوط به آماده‌سازی فضاهای آلوده باشد.
- در صورت انتشار آلودگی در این فضا (مثلاً انتشار آلودگی در محیط به دلیل پخش ترشحات مصدوم با آلودگی داخلی)، لازم است که مسیر خروجی این ناحیه به سمت ناحیه تمیز بسته شود.
- لازم ا ست که حداکثر امکانات به منظور عدم نیاز به خروج م صدوم از این ف ضا (اجتناب از ترددهای غیرضروری و موقت) پیش‌بینی گردد.
- با توجه به احتمال نیاز مصـدومان بسـتری شـده در این بخش به رفع آلودگی مجدد، این فضـا می بایست از طریق مسیر رفت و برگشت مصدوم پرتوی با ناحیه رفع آلودگی ارتباط داشته باشد.

۶-۴- الزامات ناحیه تمیز در اورژانس پرتوی

۶-۴-۱- محل درمان مصدومان پرتوی غیرآلوده

- این محل همان فضای معمول درمان بیماران عادی بوده و به آماده‌سازی خاص از لحاظ فضاها نیازی ندارد و از قوانین عمومی واحدهای بهداشت و درمان تبعیت می‌کند.
- این فضا می‌بایست صرفاً مرتبط با فضاهای عمومی اورژانس بوده و با فضای آلوده ارتباط نداشته باشد.

۶-۴-۲- محل رسیدگی به افراد "سالم نگران"

- لازم ا ست که از قبل ف ضایی در بخ شی از ساختمان بیمار ستان یا محوطه آن (ا ستقرار چادر و یا کانکس) برای ارائه خدمات مشاوره‌ای و سلامت روان به افراد سالم نگران اختصاص یابد.

- با توجه به اینکه این افراد ممکن است نیاز به معاینات پزشکی هم داشته باشند، بهتر است یک فضای معاینات پزشکی در این بخش طراحی و تجهیز گردد.
- با توجه به احتمال آلودگی افراد سالم نگران، می‌بایست امکان بررسی آلودگی و در صورت نیاز رفع آلودگی از آنان وجود داشته باشد.

۶-۴-۳- فضای استقرار فرماندهی و مدیریت عملیات

- این محل همان فضای استقرار سیستم فرماندهی و مدیریت حادثه بیمارستانی در شرایط معمول می باشد.
- ورودی این فضا می‌بایست از خارج از اورژانس بوده و درب و مسیر تردد آن باید مجزا از سایر فضاهای اشاره شده در این سند باشد.
- بهتر است این فضا از طریق دوربین‌های مداربسته و سیستم‌های صوتی و تصویری حداقل با کل فضاهای شرح داده شده در بخش ۶-۲ در ارتباط بوده و امکان فرماندهی و کنترل عملیات را فراهم آورد.

۶-۴-۴- فضای رختکن کارکنان

- این فضا باید در ابتدای مسیر ورود کارکنان در نظر گرفته شده و از نظر ابعاد باید به نحوی باشد که امکان تعویض لباس برای کارکنان فراهم باشد.
- این فضا می‌بایست به قفسه‌ها و کمدهای لازم مجهز باشد.
- بهتر است تجهیزات حفاظت فردی و اقلام مصرفی در این فضا در نظر گرفته شوند.
- این فضا می‌تواند مکانی جهت ارزیابی‌های اولیه کارکنان و احراز آمادگی ورود آنان به فضای عملیاتی باشد.

۶-۵- سایر بخش‌های مورد استفاده در بیمارستان سطح دوم اقدام

علاوه بر فضاها و بخش‌های ارائه شده در بخش‌های قبلی، در بیمارستان سطح دوم اقدام بخش‌های دیگری نظیر آزمایشگاه تشخیص طبی، بخش تصویربرداری، سردخانه، اتاق عمل، بخش داخلی، بخش مراقبت‌های ویژه و ... نیز ممکن است به فراخور و در صورت نیاز مورد استفاده قرار گیرند. در مواردی که مصدومان پرتوی دارای آلودگی به مواد رادیواکتیو بوده و درعین‌حال نیازمند دریافت خدمات از بخش‌های نامبرده باشند، با در نظر گرفتن احتمال ایجاد آلودگی در فضای موردنظر یا دستگاه‌های مورداستفاده، بایستی تمهیدات لازم در خصوص ممانعت از انتشار آلودگی اتخاذ شده و تا حد امکان کلیه دستگاه‌ها و امکانات

مورد استفاده قرار نگیرند. علاوه بر آن لازم است کلیه دستگاه‌ها، کف، روی میز و غیره با پوشش مناسب پوشانده شوند.

۷-الزامات تیم/ نیروی انسانی موردنیاز بیمارستان سطح دوم اقدام

۷-۱- تیم‌های الزامی موردنیاز بیمارستان سطح دوم اقدام

- تیم/ نیروی انسانی موردنیاز بیمارستان سطح دوم اقدام در پاسخ به مصدومین پرتوی در جدول ۱ ارائه شده است. به طور کلی در طراحی و تشکیل تیم‌های پاسخ بیمارستانی باید موارد زیر مدنظر قرار گیرند:
  - تعداد تیم‌ها و همچنین تعداد اعضای هر تیم بر اساس سطح حادثه و نیز تعداد مصدومین ارجاعی و وضعیت نیروی انسانی موجود در بیمارستان سطح دوم اقدام تعیین می‌شوند و لازم نیست که همه تیم‌ها در تمامی حوادث فعال شوند.
  - در مواردی که بیمارستان تعداد نیروی کمتری در اختیار دارد، مسئولیت‌ها می‌توانند ادغام شوند.
  - در خصوص تیم‌های درمان و مراقبت ویژه از مصدومان پرتوی و نیز متخصصین پزشکی (ردیف ۹ و ۱۰ جدول ۱)، الزامی به مقیم بودن پزشکان در بیمارستان نبوده و بیمارستان می‌تواند از ظرفیت پزشکان مشاور خارج بیمارستان استفاده نماید.

جدول ۱- تیم/ نیروی انسانی الزامی موردنیاز بیمارستان سطح دوم اقدام در پاسخ به مصدومین پرتوی

ردیف	تیم/ نیروی انسانی	عضو/ اعضای تیم	مسئولیت
۱	فرماندهی عملیات	• رئیس بیمارستان	- مدیریت و راهبری تمامی اقدامات تشخیصی و درمانی ارائه‌شده در بیمارستان - برقراری ارتباط و دریافت مشاوره از بیمارستان سطح سوم اقدام - مدیریت پایان عملیات، غیر فعال‌سازی و بازتوانی - فرماندهی پاسخ - تصویب طرح مقابله، تسهیل‌گری و آماده‌سازی بیمارستان برای مقابله، تسهیل گری آموزش و رزمایش‌های لازم - دستور آغاز فاز عملیات پاسخ
		• مدیر پاسخ پزشکی بیمارستان	- تدوین برنامه پاسخ

			- آماده‌سازی تیم‌های مختلف - فعال‌سازی برنامه پاسخ بیمارستان - مدیریت بخش عملیات بیمارستان - اعلام خاتمه عملیات
		• رئیس بخش اورژانس	- مدیریت فضاهای درمانی اورژانس بیمارستان
		• مشاور ایمنی پرتوی*	- ارائه مشاوره‌های پرتوی و حفاظت فردی به کارکنان پاسخ - ارائه راهنمایی و مشاوره‌های پرتوی به مدیر بیمارستان - دریافت مشاوره‌های تلفنی تخصصی از بیمارستان سطح سوم اقدام
۲	تحویل و انتقال مصدوم	• فیزیک بهداشت ** • پرستار • بهیار/ نیروی خدماتی***	- تحویل مصدوم پرتوی از تیم آمبولانس - انجام اقدامات لازم برای پیشگیری از ایجاد یا گسترش آلودگی توسط مصدوم آلوده، حین انتقال - انجام اقدامات لازم برای پیشگیری از گسترش آسیب‌های فیزیکی در مصدوم، حین انتقال - انتقال مصدوم پرتوی به داخل بیمارستان و بخش اورژانس
۳	تریاژ و ارزیابی مصدومان پرتوی	• پزشک عمومی • پرستار • فیزیک بهداشت • بهیار	- پایش آلودگی در مصدومان پرتوی - تریاژ مصدومان پرتوی - ثبت و مستندسازی اقدامات و نتایج حاصل
۴	ثبت و مستندسازی	• پرستار/ بهیار	با توجه به اهمیت مستندسازی و ثبت دقیق نتایج اقدامات درمانی و حمایتی ارائه‌شده به مصدومین و تنظیم خلاصه پرونده مصدومین توسط این تیم صورت می‌پذیرد. البته باید به این نکته توجه داشت که مستندسازی هریک از فعالیت‌های هر تیم توسط اعضای خود آن تیم صورت می‌گیرد و مسئولیت‌ها و وظایف این تیم مستقل از فعالیت‌های هر بخش است.

۵	آماده‌سازی بخش‌ها و رفع آلودگی از فضاها و تجهیزات	• فیزیک بهداشت • بهیار • نیروی خدمات	- آماده‌سازی فضاهای کار با مصدوم آلوده پرتوی آماده‌سازی تجهیزات - نظارت بر رعایت اصول حفاظت پرتوی - نظارت بر جمع‌آوری ضایعات و پساب آلوده و سایر اقدامات مربوط به کنترل آلودگی - ارائه راهنمای‌های لازم تخصصی - پایش کارکنان و مصدومانی که قصد خروج از بخش‌های آلوده را دارند - جمع‌آوری کلیه پوشش‌ها و تجهیزات مشکوک به آلودگی از فضاهای بیمارستان - رفع آلودگی احتمالی از فضاهای درمان و بستری - رفع آلودگی احتمالی از تجهیزات استفاده‌شده - رفع آلودگی احتمالی از آمبولانس‌های حمل‌کننده مصدومان آلوده
۷	درمان فوری در اورژانس بیمارستان	• متخصص طب اورژانس/ پزشک عمومی • پرستار	- تشخیص، درمان و ارائه مراقبت‌های پزشکی اضطراری - ثبت و مستندسازی اقدامات و نتایج حاصل
۸	رفع آلودگی از مصدومان پرتوی	• پزشک عمومی/ پرستار • فیزیک بهداشت • بهیار / پرستار	- پایش و رفع آلودگی خارجی از مصدومان - پایش و رفع آلودگی زخم و سوختگی در مصدومان - پایش و رفع آلودگی از مصدومان سرپا و خوابیده
۹	درمان و مراقبت ویژه از مصدومان آلوده پرتوی	• متخصص ریه • متخصص کلیه • متخصص داخلی • متخصص پوست • هماتولوژی • پرستار / بهیار	الزاماً تمامی این تخصص‌ها به صورت همزمان فعال نخواهند شد و با توجه به سناریوی حادثه و نیز وضعیت مصدوم پرتوی ممکن است یک یا چند تخصص فعال شده و اقدامات درمانی مناسب را انجام دهند. وظایف تیم درمان و مراقبت ویژه عبارت است از:

			- تشخیص و درمان مصدومان پرتودیده و آلوده (خارجی یا داخلی) با آسیب ریوی - تشخیص و درمان مصدومان پرتودیده و آلوده (خارجی یا داخلی) با آسیب کلیوی - تشخیص و درمان سندروم حاد پرتوی - تشخیص و درمان مصدومان با آلودگی داخلی - تشخیص و درمان مصدومان دارای ضایعات موضعی پرتوی - تشخیص و درمان مصدومان با آسیب‌های مرکب
۱۰	متخصصین پزشکی	• ارتوپدی • متخصص غدد • متخصص چشم • متخصص جراحی عمومی • متخصص قلب • متخصص بیهوشی	با توجه به شرایط مصدوم پرتوی و سناریوی حادثه ممکن است مصدوم نیاز به یک یا چند نوع از مداخلات پزشکی تخصصی این بخش داشته باشد که به تناسب نوع نیاز، تخصص موردنظر فعال و خدمات تشخیصی و درمانی لازم را ارائه خواهد نمود.
۱۱	پسمانداری	• فیزیک بهداشت • نیروی خدماتی	- جمع‌آوری پساب آلوده و پیشگیری از گسترش آلودگی - مدیریت پسمان‌های رادیواکتیو در بیمارستان
۱۲	مراقبت پرستاری از مصدومان پرتوی	• پرستار • بهیار	- ارائه خدمات پرستاری و مراقبت از مصدومین پرتوی در بخش‌های درمانی - تهیه و ارسال نمونه‌های بیولوژیک برای دزیمتری - دستیار پزشک در ارائه خدمات درمانی به مصدومین پرتوی
۱۳	انتقال اجساد آلوده پرتوی	• فیزیک بهداشت • بهیار / نیروی خدماتی	- اعمال پوشش‌های لازم به اجساد آلوده و پیشگیری از گسترش آلودگی - انتقال اجساد آلوده به محل مناسب و نظارت لازم برای پیشگیری از گسترش آلودگی
۱۴	بهداشت روان	• روان‌پزشک • روان‌شناس	- حمایت روانی از کارکنان بیمارستان

			- ارائه مشاوره و خدمات سلامت روان به مصدومین و خانواده آنان - ارائه مشاوره و خدمات روانشناسی به افراد سالم نگران
۱۵	ارائه‌دهنده اطلاعات به مردم/ مسئول روابط عمومی	• مسئول روابط عمومی	- ارائه اطلاعات لازم به فرماندهی حادثه و بخش اطلاع رسانی - پاسخگویی به سوالات خانواده های مصدومین مراجعه کننده به بیمارستان پاسخگویی به افراد سالم نگران
۱۶	انتظامات بیمارستان	• نیروهای انتظامات بیمارستان	- هدایت افراد و مراجعین در بخش‌های موردنظر - هدایت آمبولانس مصدومین پرتوی به منطقه موردنظر - جلوگیری از عبور و مرور غیرضروری

* شخص واجد صلاحیت علمی و فنی که شرایط لازم برای تصدی مسئولیت مربوطه را داشته باشد. متخصص رادیوتراپی، پزشکی هسته‌ای و یا فیزیک پزشکی به شرط گذراندن دوره‌های آموزشی مرتبط، صلاحیت احراز این عنوان را خواهند داشت.

** شخص واجد صلاحیت علمی و فنی که شرایط لازم برای تصدی مسئولیت حفاظت در برابر اشعه در فعالیت‌های پرتوی را داشته باشد. مسئول ایمنی بیمارستان (HSE)، کارشناسان رادیولوژی، مسئول بهداشت محیط بیمارستان، فیزیک پزشکی و پزشکی هسته‌ای به شرط گذراندن دوره‌های آموزشی مرتبط، صلاحیت احراز این عنوان را خواهند داشت.

*** بدین مفهوم که هر کدام از تخصص‌های اشاره‌شده در صورت گذراندن دوره‌های آموزشی مرتبط، توانایی انجام وظایف و مسئولیت‌های مربوط به آن تیم را دارا خواهند بود.

۷-۲- تیم‌های اختیاری بیمارستان سطح دوم اقدام

- بر اساس نوع سناریوی حادثه و تعداد و وضعیت مصدومین پرتوی و به منظور ارتقاء و بهبود سطح عملکرد بیمارستان سطح دوم اقدام، این بیمارستان می‌تواند تیم‌های دیگری نیز در اختیار داشته باشد (جدول ۲). بیمارستان سطح دوم اقدام مختار است که تیم‌های مذکور را تشکیل داده یا در مواقع لزوم، گروه‌های بیمارستان سطح سوم اقدام را به کمک بطلبد.
- با فعال شدن این تیم‌ها، باید تجهیزات تخصصی هر تیم نیز آماده و در بیمارستان مستقر گردد.

جدول ۲- تیم‌های اختیاری بیمارستان سطح دوم اقدام

ردیف	تیم/ نیروی انسانی	عضو/ اعضای تیم	مسئولیت
۱	بیودزیمتری	• کارشناسان آزمایشگاه	- برآورد میزان دز دریافتی مصدومین به روش‌های سیتوژنتیک
۲	دزیمتری فیزیکی	• کارشناس فیزیک پزشکی/ کارشناس پرتوپزشکی/ کارشناس پزشکی هسته‌ای/ کارشناس رادیولوژی*	- بازسازی دز دریافتی مصدومین به روش‌های فیزیکی
۳	زیست‌سنجی مستقیم	• کارشناس فیزیک پزشکی/ کارشناس پرتوپزشکی/ کارشناس پزشکی هسته‌ای/ کارشناس پرتو شناسی/ بهداشت پرتوها	- ارزیابی و سنجش نوع، میزان و محل آلودگی داخلی در مصدومان پرتوی
۴	زیست‌سنجی غیرمستقیم	• کارشناسان آزمایشگاه بیوشیمی/ علوم آزمایشگاهی	- ارزیابی نمونه‌های دفعی و ترشحات مصدوم پرتوی جهت تعیین میزان و نوع آلودگی داخلی

* بدین مفهوم که هر کدام از تخصص‌های اشاره‌شده در صورت گذراندن دوره‌های آموزشی مرتبط، توانایی انجام وظایف و مسئولیت‌های مربوط به آن تیم را دارا خواهند بود.

۷-۳- الزامات آموزشی تیم‌های پاسخ بیمارستان سطح دوم اقدام

- مرکز درمانی سطح دوم اقدام می‌بایست کارکنان تیم‌های عملیاتی و مدیریتی خود را ملزم به فراگیری آموزش‌های اختصاصی نموده و برای آن برنامه‌ریزی نماید.
- کلیه دوره‌های آموزشی موردنیاز به همراه زمان اعتبار دوره و مخاطبین در جدول ۳ فهرست شده است. مراکز سطح دوم اقدام می‌بایست هماهنگی‌های لازم در خصوص برگزاری دوره‌های آموزشی را با قطب علمی، آموزشی، پژوهشی و درمان پرتوی کشور داشته باشند.
- دوره‌های اشاره‌شده در جدول ۳ می‌بایست حداقل هر دو سال یک‌بار برای مخاطبین موردنظر تکرار گردد.

جدول ۳- دوره‌های آموزشی مهارتی و حرفه‌ای موردنیاز تیم‌های الزامی پاسخ پزشکی به فوریت‌های پرتوی

ردیف	عنوان دوره آموزشی	مخاطبین دوره	اعتبار دوره
۱	اقدامات اولیه پزشکی در فوریت‌های پرتوی	• تمام اعضای تیم‌های اشاره شده در جدول ۲-۱ و ۲-۲	**۲ سال**
۲	فوریت‌های پرتوی بیمارستانی	• پزشک عمومی • طب اورژانس • پرستار/ بهیار	**۲ سال**
۳	فیزیک سلامت در حوادث پرتوی	• بهداشت پرتوها • فیزیک پزشکی • پرتوشناسی • تکنولوژی پزشکی هسته‌ای • بهداشت محیط	**۲ سال**
۴	ارزیابی و رفع آلودگی خارجی از مصدومین پرتوی	• پزشک عمومی • پرستاری • بهیار • بهداشت پرتوها • فیزیک پزشکی • پرتوشناسی • تکنولوژی پزشکی هسته‌ای • بهداشت محیط	**۲ سال**
۵	اصول فرماندهی و مدیریت پاسخ پزشکی به فوریت‌های پرتوی	• پزشک عمومی • پزشکان متخصص • سلامت در بلایا و فوریت‌ها • پدافند غیرعامل در نظام سلامت • مدیریت خدمات بهداشتی و درمانی • رادیوبیولوژی • بهداشت محیط	**۲ سال**
۶	اصول مراقبت و پرستاری از مصدومین پرتوی	• پرستاری • بهیار	**۲ سال**
۷	تشخیص و درمان سندرم حاد پرتوی	• متخصص انکولوژی • متخصص هماتولوژی • متخصص داخلی • متخصص پرتودرمانی • طب اورژانس	**۲ سال**

		• پزشک عمومی	
۸	تشخیص و درمان آلودگی داخلی با مواد رادیواکتیو	• متخصص داخلی • پزشک عمومی • طب اورژانس • تکنولوژی پزشکی هسته‌ای • پزشکی هسته‌ای • سم‌شناسی • متخصص پرتودرمانی	**۲ سال**

جدول ۴- دوره‌های آموزشی تیم‌های اختیاری بیمارستان سطح دوم اقدام

ردیف	عنوان دوره آموزشی	مخاطبین دوره	اعتبار دوره
۱	زیست‌سنجی غیرمستقیم در ارزیابی آلودگی داخلی مصدومین پرتوی	• علوم آزمایشگاهی • شیمی تجزیه • رادیوبیولوژی • زیست‌شناسی	**۲ سال**
۲	زیست‌سنجی مستقیم در ارزیابی آلودگی داخلی مصدومین پرتوی	• فیزیک پزشکی • رادیوبیولوژی • متخصص پرتودرمانی • تکنولوژی پزشکی هسته‌ای • پزشکی هسته‌ای • پرتوشناسی • پرتو پزشکی	**۲ سال**
۳	دزیمتری بیولوژیک (بیودزیمتری)	• علوم آزمایشگاهی • رادیوبیولوژی • ژنتیک • خون‌شناسی آزمایشگاهی • فیزیک پزشکی • ایمنی‌شناسی آزمایشگاهی	**۲ سال**

۸- الزامات اقلام، تجهیزات و کاربرگ‌های اختصاصی بیمارستان سطح دوم اقدام

- بیمارستان سطح دوم اقدام می‌بایست اقلام و تجهیزات اختصاصی ارائه‌شده در جداول ۵ الی ۸ را به میزان لازم در اختیار داشته باشد (میزان و تعداد موردنیاز از هر عنوان، به توان عملیاتی بیمارستان و حوادث پرتوی محتمل، فضای نگه‌داری، میزان استفاده سالیانه، میزان بودجه در دسترس و سایر محدودیت‌ها و ملاحظات بستگی دارد).
- لازم به ذکر است که با توجه به اینکه در پاسخ بیمارستانی به مصدومین پرتوی درصد بالایی از تجهیزات و اقلام مورداستفاده همان اقلام عمومی و معمول موجود در بیمارستان هستند، موارد ارائه‌شده در این سند فقط شامل اقلام اختصاصی موردنیاز بوده و فرض بر این است که بیمارستان‌های عمومی تمامی اقلام و تجهیزات و داروهای عمومی مورداستفاده در حالت عادی را دارا می‌باشند. البته برخی از اقلام اشاره‌شده در جداول زیر جزء اقلام عمومی بیمارستان نیز می‌باشند ولی به دلیل مصرف زیاد و اهمیت بالای آن‌ها در این سند آورده شده است.

جدول ۵- اقلام و تجهیزات حفاظت فردی موردنیاز بیمارستان سطح دوم اقدام

ردیف	نوع	ملاحظات
۱	ماسک جراحی	تیم‌های پاسخ پزشکی لازم است قبل از مواجهه با مصدومین به لباس‌های حفاظت فردی مناسب تجهیز شده باشند. انتخاب اقلام و نحوه استفاده از آن‌ها بر اساس پروتکل‌های موجود انجام خواهد شد.
۲	پیراهن و شلوار جراحی	
۳	گان جراحی	
۴	روکفشی	
۵	کلاه یکبار مصرف	
۶	پیش‌بند ضد آب	
۷	دستکش لاتکس	
۸	عینک	
۹	محافظ صورت	
۱۰	لباس سرتاسری غیر قابل نفوذ	
۱۱	دستکش ساق بلند	
۱۲	دزیمتر فردی TLD یا فیلم بج	استفاده تمامی اعضای تیم‌ها از این دزیمترها لازم است.

۱۳	محفظه سربی	جهت قرار دادن چشمه‌ها یا ترکش‌های رادیواکتیو
۱۴	فورسپس	جهت انتقال ترکش‌های رادیواکتیو به داخل محفظه سربی
۱۵	دزیمتر فردی دیجیتالی	وجود دزیمتر فردی دیجیتالی در بیمارستان سطح دوم اقدام، اختیاری است.

جدول ۶- اقلام و تجهیزات کنترل و رفع آلودگی موردنیاز بیمارستان سطح دوم اقدام

ردیف	نوع
۱	کف‌پوش جهت پوشاندن کف زمین و دیواره‌ها
۲	علائم هشدار پرتوی
۳	کیسه‌های نایلونی ضخیم در سایزهای مختلف (بسته‌بندی پسمان)
۴	برچسب (لیبل)
۵	نایلون‌های شفاف جهت پوشاندن نواحی غیرآلوده مصدوم
۶	نایلون یا سلفون جهت پوشاندن سطوح دستگاه‌ها
۷	طناب جهت ناحیه بندی
۸	پوشش‌های بادوام و غیرقابل نفوذ و یا شیت‌های کاغذی جهت پوشاندن کف و دیوارها
۹	نوار نشانگر مسیر تردد
۱۰	مخازن جمع‌آوری پسمان مایع
۱۱	حوله
۱۲	برس نرم
۱۳	زیپ کیپ
۱۴	ماژیک ضد آب
۱۵	ظروف جمع‌آوری نمونه

۱۶	دستگاه شستشو و رفع آلودگی پوست (ترجیحی)
۱۷	کاغذ کاهی جهت خشک کردن آلودگی محدود
۱۸	اسفنج پلاستیکی
۱۹	دستکش کتان

جدول ۷- تجهیزات پایش و آشکارسازی موردنیاز بیمارستان سطح دوم اقدام

ردیف	نوع	ملاحظات
۱	پایشگر آلودگی آلفا/ بتا/ گاما	الزامی
۲	چشمه آزمون	الزامی
۳	دزیمترهای محیطی	الزامی
۴	پروب مخصوص پایش زخم	ترجیحی

جدول ۸- کاربرگ‌های اختصاصی موردنیاز بیمارستان سطح دوم اقدام

ردیف	کاربرگ
۱	پذیرش تلفنی و ثبت اطلاعات
۲	ارزیابی پرتوی بیمار
۳	اطلاعات پزشکی مصدوم پرتوی
۴	رفع آلودگی خارجی
۵	درخواست زیست‌سنجی مستقیم
۶	درخواست زیست‌سنجی غیرمستقیم
۷	درخواست دزیمتری بیولوژیک

۹- داروها و محلول‌های رفع آلودگی اختصاصی

- بیمارستان سطح دوم اقدام می‌بایست با توجه به حوادث پرتوی محتمل در آن منطقه یا شهر و نوع آلودگی‌های احتمالی و با مشاوره متخصصین قطب علمی، آموزشی، پژوهشی و درمان پرتوی کشور، نسبت به تعیین محلول‌ها و داروهای موردنیاز جهت مواجهه با مصدومین پرتوی محتمل اقدام نموده و بر اساس ارزیابی خطر انجام گرفته و نیازمندی‌های حاصل اقدام به تهیه موارد موردنیاز نماید. با اینحال برخی از داروها و محلول های اختصاصی رفع آلودگی که در بیشتر شرایط موردنیاز می باشد، از الزامات بیمارستان سطح دوم اقدام بوده و لازم است که بیمارستان حداقل اقلام دارویی و محلول های اشاره شده در جداول ۹ و ۱۰ را داشته باشد.

جدول ۹- داروهای اختصاصی موردنیاز بیمارستان سطح دوم اقدام

ردیف	رادیونوکلئید	دارو
۱	ید (I)	یدید پتاسیم

جدول ۱۰- محلول‌های مورد نیاز بیمارستان سطح دوم اقدام

ردیف	مواد رفع آلودگی
۱	هیدروژن پراکسید ۳ درصد
۲	هیپوکلریت سدیم ۱ درصد
۳	پرمنگنات پتاسیم ۵ درصد
۴	بیکربنات ایزوتونیک ۱/۴ درصد
۵	لوگل
۶	اسید استیک
۷	EDTA ۱۰ درصد
۸	Ca-DTPA ۱ درصد

۱۰- فرآیند استقرار

پس از ابلاغ وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، پیاده سازی این سند در تمامی بیمارستان‌های سطح دوم اقدام منتخب ضروری است. قطب علمی، آموزشی، پژوهشی و درمان پرتوی کشور به عنوان مرکز سطح سوم اقدام، مسئولیت ارائه راهنمایی‌ها و مشاوره‌های فنی و تخصصی در پیاده سازی این سند را بر عهده داشته و می بایست پشتیبانی های علمی و فنی لازم را از شبکه پاسخ داشته باشد. تائید صلاحیت بیمارستان های سطح دوم اقدام و نیز ارزیابی و نظارت بر پیاده‌سازی الزامات این سند نیز بر عهده قرارگاه پرتوی پدافند غیرعامل کشور می باشد.

۱۱- کتابنامه و مراجع

[1] Gusev, I A, Guskova A K Mettler F A. Medical management of radiation accidents. New York : CRC press, 2001.

[2] IAEA & WHO, EPR. Generic procedures for medical response during a nuclear or radiological emergency. s.l. : http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/EPR-MEDICAL-2005_web.pdf, 2005.

[3] Koichi Tanigawa, Rethy Kieth Chhem. Radiation Disaster Medicine, Perspective from the Fukushima Nuclear Accident, 2014.

[4] REAC/TS, THE MEDICAL ASPECTS OF RADIATION INCIDENTS, Radiation Emergency Assistance Center/Training Site, 2017, www.orise.orau.gov/reacts

[5] Hoon Chin Steven Lim, Keng Sin Ng, Hock Heng Tan; Hospital Preparedness for Radiation Emergencies and Medical Management of Multiple Combined Radiation Injury Victims; 2011.

[6] Emergency Department Management of Radiation Casualties, Health Physics Society for hospital staff training

[7] Fereshteh Davari, Arash Zahed, A management plan for hospitals and medical centers facing radiation incidents, 2015.

[8] Moore BL, Geller RJ, Clark C. Hospital preparedness for chemical and radiological disasters. Emerg Med Clin North Am. 2015

[9] Ghaedi H, Nasiripour A, Tabibi SJ. Hospital preparedness in radiation crisis in selected countries and developing a conceptual model for Iran. ISMJ. 2018 Nov 10;21(5):393-408.

[10] Triage, Monitoring and Treatment of people exposed to ionising radiation following a malevolent act (TMT Handbook Partners, March 2009).

[11] Medical Preparedness and Response for a Nuclear or Radiological Emergency, IAEA Lecture 23. Hospital Preparedness and Management of Persons Accidentally Exposed to Ionizing Radiation.

[12] IAEA, EMERGENCY MEDICAL MANAGEMENT OF RADIATION CAUSALTIES IN HOSPITAL; 2005.

[13] دکتر محسن فروغی زاده، دکتر زهره بیگدلی، دکتر نفیسه بیگم میرکتولی "دستورالعمل های پاسخ پزشکی بیمارستانی به مصدومین حوادث پرتوی". ۱۴۰۰