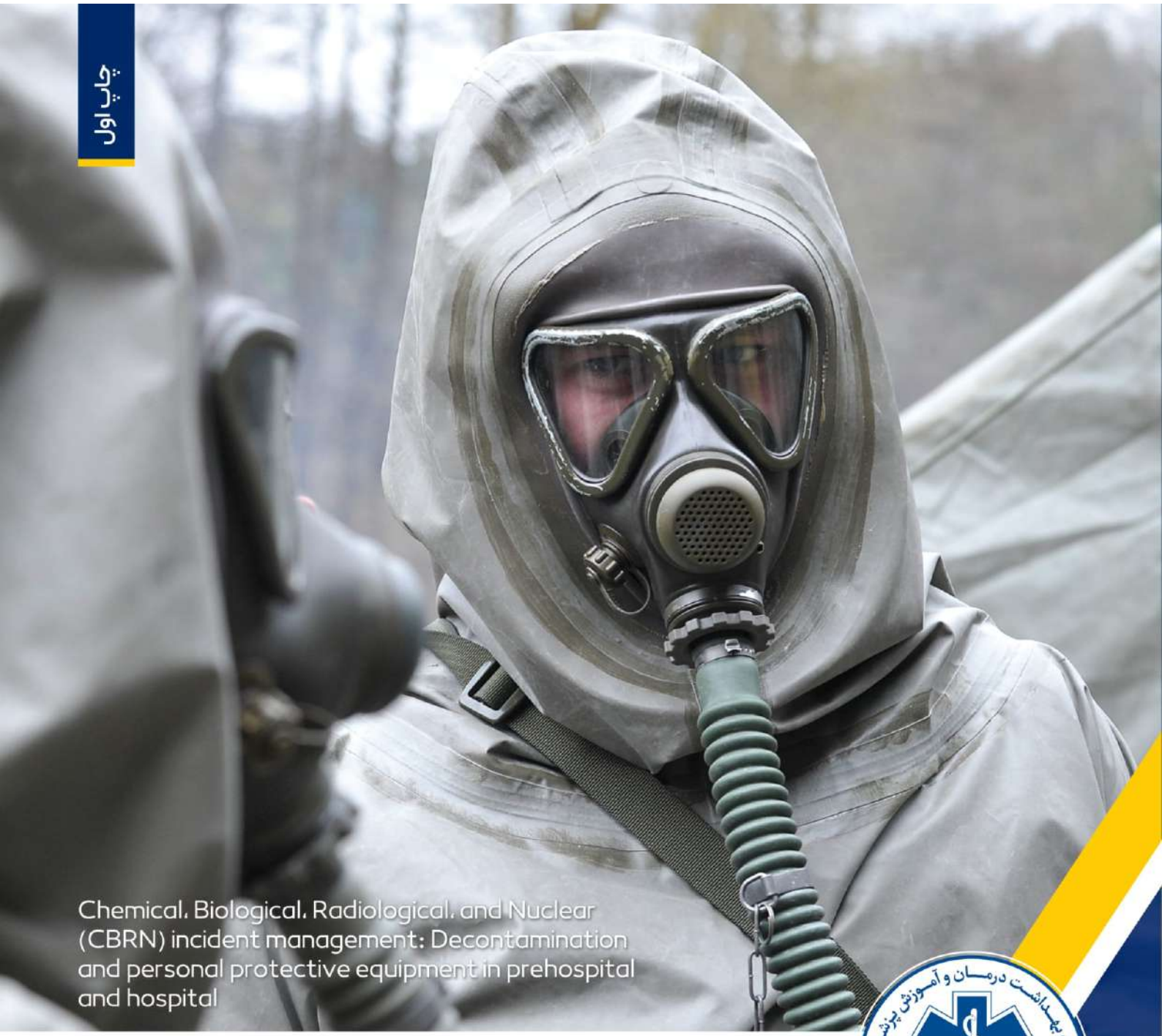
چاپ اول



Chemical, Biological, Radiological, and Nuclear (CBRN) incident management: Decontamination and personal protective equipment in prehospital and hospital

مدیریت حوادث شیمیایی، بیولوژیک پرتویی و هسته‌ای: آلودگی زدایی و تجهیزات حفاظت فردی در مراکز بیمارستانی و پیش بیمارستانی

وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی
۱۱۵
سازمان اورژانس کشور

مرکز تحقیقات سلامت در بلایا و فوریت‌ها
دانشگاه علوم پزشکی کرمان

تالیف: دکتر محسن امینی زاده
ویرستار علمی: دکتر حمیدرضا خانکه
همکاران: دکتر محمود نکویی مقدم، دکتر پیر حسین کولیوند
دکتر جعفر بازیار، دکتر نفیسه بیگم میرکتولی

کلیه حقوق مادی و معنوی کتاب متعلق
به سازمان اورژانس کشور می باشد


بسم الله الرحمن الرحيم

مدیریت حوادث شیمیایی، بیولوژیک پرتویی و هسته‌ای:

آلودگی‌زدایی و تجهیزات حفاظت فردی در مراکز بیمارستانی و پیش‌بیمارستانی

Chemical, biological, radiological and nuclear defense (CBRN)

با پیوست ویژه ابزار ارزیابی آمادگی بیمارستان در رویدادهای بیولوژیک

وَ مَنْ أَحيَاهَا فَكَأَنَّمَا أَحْيَا النَّاسَ جَمِيعًا

و هر کس نفسی را زنده کند گویا همه مردم را زنده کرده است.

سوره مائده آیه ۵۳

التَّدبيرُ قَبلَ العَمَلِ يُؤمِنُکَ مِنَ النَّدَمِ

آینده‌نگری قبل از شروع کار، تو را از پشیمانی ایمن می‌سازد.

(غررالحکم /ج ۶۸ / ص ۳۳۸)

التَّلطُّفُ في الحِيلَةِ أجدى مِنَ الوَسيلَةِ

ظرافت و دقت در برنامه‌ریزی بهتر از امکانات است.

(غررالحکم /ج ۱ / ص ۱۰۷)

رَحِمَ اللّهُ اِمْرَأً عَلِمَ مِنْ أينَ وَفي أينَ وَ إلى أينَ

خدا رحمت کند کسی را که بداند از کجا آمده
و در کجا قرار دارد و به کجا می‌رود.

حضرت علی علیه السلام

تالیف

دکتر محسن امینی‌زاده

دکتری تخصصی سلامت در بلایا و فوریت‌ها
مرکز تحقیقات سلامت در بلایا و فوریت‌ها، پژوهشکده آینده‌پژوهی در سلامت،
دانشگاه علوم پزشکی کرمان

ویراستار علمی

دکتر حمیدرضا خانکه

استاد دانشگاه علوم توانبخشی و سلامت اجتماعی،
مرکز تحقیقات سلامت در حوادث و بلایا

با همکاری

دکتر محمود نکویی مقدم

استاد دانشگاه علوم پزشکی کرمان، مرکز تحقیقات سلامت
در بلایا و فوریت‌ها، پژوهشکده آینده‌پژوهی در سلامت، دانشگاه علوم پزشکی کرمان

دکتر پیر حسین کولیوند

پسا دکتری مدیریت، مدیر بیمارستان خاتم‌الانبیاء، معاون توسعه
و منابع مرکز تحقیقات علوم اعصاب

دکتر جعفر بازیار

دکتری تخصصی سلامت در بلایا و فوریت‌ها، دانشگاه علوم پزشکی ایلام

دکتر نفیسه بیگم میرکتولی

ستاد پدافند غیرعامل وزارت بهداشت

سرشناسه	: امینی‌زاده، محسن، ۱۳۵۸-
عنوان و نام پدیدآور	: آلودگی‌زدایی و تجهیزات حفاظت فردی در بیمارستان و پیش‌بیمارستان (در حوادث شیمیایی، بیولوژیک، پرتویی و هسته‌ای)= Chemical, biological, radiological and nuclear defense (CBRN)/ براکمه اب ؛ هکناخ اضردیمح یملع راتساریو ؛ هدازینیما نسحم فیلات [نارگید و] ... مدقمیبوکن دومحم.
مشخصات نشر	: تهران: سازمان اوقاف و امور خیریه، شرکت چاپ و انتشارات، ۱۴۰۰.
مشخصات ظاهری	: ۲۸۰ص.
شابک	: 978-964-422-962-6
وضعیت فهرست نویسی	: فیپا
یادداشت	: با همکاری محمود نکویی‌مقدم، پیرحسین کولیوند، جعفر بازیار، نفیسه بیگم‌میرکتولی.
موضوع	: آلودگی‌زدایی زیستی
موضوع	: Biological decontamination
موضوع	: خدمات حفاظت شخصی
موضوع	: Private security services
موضوع	: بیمارستان‌ها -- پیش‌بینی‌های ایمنی
موضوع	: Hospitals -- Safety measures
شناسه افزوده	: خانکه، حمیدرضا، ۱۳۴۶ - ، ویراستار
شناسه افزوده	: نکویی‌مقدم، محمود، ۱۳۳۴ -
شناسه افزوده	: سازمان اوقاف و امور خیریه. شرکت چاپ و انتشارات
رده بندی کنگره	: UV۹۳
رده بندی دیویی	: ۶۲۸/۴۲
شماره کتابشناسی ملی	: ۸۴۹۹۶۹۵
اطلاعات رکورد کتابشناسی	: فیپا

شرکت چاپ و انتشارات

لیتوگرافی، چاپ، صحافی، نشر و پخش کتاب

مدیریت حوادث شیمیایی، بیولوژیک پرتویی و هستهای

آلودگی زدایی و تجهیزات حفاظت فردی در مراکز بیمارستانی و پیش بیمارستانی

نویسندگان : دکتر محسن امینی زاده

ویراستار علمی:دکتر حمیدرضا خانکه

طراح جلد : یاسمین حق بین

تیراژ : ۲۰۰ نسخه

نوبت چاپ : اول تابستان ۱۴۰۰

لیتوگرافی، چاپ و صحافی: شرکت چاپ وانتشارات

شابک:۶-۹۶۳-۴۲۲-۹۶۴-۹۷۸

تقدیم به

همراهان همیشگی و یاوران خستگی ناپذیرمان

همسران که وجودشان درکنارمان، آرامشی است چون بیکران آبی دریا

پدرانمان که الفبای زندگی را به ما آموختند

مادرانمان، فرشتگان رحمتی که دعای خیرشان همیشه بدرقه راهمان بودند.

فهرست

مقدمه وزیر بهداشت، درمان و آموزش پزشکی..... ۱۵
مقدمه ریاست سازمان اورژانس کشور..... ۱۷
سخن مؤلفان..... ۱۹

۱ فصل اول- کلیات آلودگی‌زدایی

۱-۱ مقدمه..... ۲۳
۱-۲ عامل‌های CBRN چیست؟..... ۲۸
۱-۳ آلودگی‌زدایی..... ۳۰
۱-۴ برنامه‌ریزی اقتضایی..... ۳۱
۱-۴-۱ آماده‌سازی..... ۳۳
۱-۴-۲ حفاظت..... ۳۳
۱-۴-۳ آلودگی‌زدایی..... ۳۳
۱-۴-۴ درمان..... ۳۴
۱-۴-۵ بازیابی..... ۳۴

۲ فصل دوم- تجهیزات حفاظت فردی

۲-۱ تجهیزات حفاظتی شخصی (PPE)..... ۳۹
۲-۲ سطح حفاظت..... ۴۰
۲-۲-۱ بالاترین سطح حفاظت (سطح A)..... ۴۱
۲-۲-۲ سطح B..... ۴۲
۲-۲-۳ سطح C..... ۴۳
۲-۲-۴ سطح D..... ۴۴
۲-۲-۵ خلاصه انواع تجهیزات حفاظت فردی..... ۴۷
۲-۳ تجهیزات حفاظت فردی بیمارستانی و پیش‌بیمارستانی در رویدادهای بیولوژیک (سطح D)..... ۴۸
۲-۳-۱ تجهیزات حفاظت فردی برای حوادث بیولوژیک برای بالاترین سطح حفاظت..... ۴۹

فهرست

۲-۳-۱-۱ تجهیزات کیت‌های حفاظت فردی: (لباس‌های یکپارچه سفید یا آبی)..... ۴۹
۲-۳-۱-۲ تجهیزات حفاظت فردی در بیمارستان در بالاترین سطح ویرولانس: (لباس‌های بیمارستانی)..... ۵۱
۲-۳-۲ تجهیزات حفاظت فردی مناسب با حوادث بیولوژیک با ویرولانس کمتر (ویروس کرونا، COVID-۱۹)..... ۵۴
۲-۳-۲-۱ چک‌لیست پوشیدن تجهیزات حفاظت فردی در کرونا ویروس COVID-19..... ۶۰
۲-۳-۲-۱-۱ تجهیزات کیت‌های حفاظت فردی: (لباس‌های یکپارچه سفید یا آبی) استفاده در محیط‌های با ریسک بالا..... ۶۰
۲-۳-۲-۱-۲ تجهیزات حفاظت فردی در بیمارستان در کووید ۱۹..... ۶۱
۲-۳-۲-۱-۳ ملاحظات درآوردن تجهیزات حفاظت فردی..... ۶۲

۳ فصل سوم- طراحی سایت های آلودگی زدایی

۳-۱ مقدمه..... ۷۱
۳-۲ طراحی سایت‌های آلودگی‌زدایی..... ۷۱
۳-۲-۱ تسهیلات آلودگی‌زدایی واحد ثابت برای ۱ تا ۲۰ مصدوم در هر ساعت..... ۷۱
۳-۲-۲ تسهیلات واحدهای آلودگی‌زدایی سیار با ظرفیت (۳۰ مصدوم در هر ساعت)..... ۷۳
۳-۲-۳ تسهیلات واحدهای آلودگی‌زدایی سیار برای حوادث بزرگ با ظرفیت (۱۲۰ مصدوم در هر ساعت)..... ۷۴
۳-۲-۴ واحد آلودگی‌زدایی سیار با ۶۵ تا ۹۰ مصدوم در هر ساعت..... ۷۵
۳-۲-۵ راهرو آلودگی‌زدایی آتش‌نشانی با ظرفیت بیش از ۸۰ مصدوم یا بیشتر در هر ساعت..... ۷۶

۴ فصل چهارم- تیم های آلودگی زدایی

۴-۱ مقدمه..... ۸۱

فهرست

۴-۲ نقش‌ها و مسئولیت‌ها ۸۱
۴-۳ کارت‌های شغلی ۸۲
۴-۴ تیم آلودگی‌زدایی ۸۳
۴-۵ نحوه آرایش تیم‌های آلودگی‌زدایی ۸۴
۴-۶ اقدامات احتیاطی تیم آلودگی‌زدایی ۸۵

۵ فصل پنجم- تجهیزات و ظرفیت آلودگی زدایی

۵-۱ ظرفیت آلودگی‌زدایی ۸۹
۵-۲ امکانات و راه‌اندازی سایت آلودگی‌زدایی ۹۰
۵-۳ واحد آلودگی‌زدایی اطاقکی ۹۲
۵-۴ واحد آلودگی‌زدایی کوچک ۹۳
۵-۵ واحد آلودگی‌زدایی دو مرحله ای ۹۴
۵-۶ واحد آلودگی‌زدایی سه مرحله ای ۹۴
۵-۷ واحد آلودگی‌زدایی در حوادث بزرگ ۹۵
۵-۸ واحد آلودگی‌زدایی در حوادث وسیع ۹۶

۶ فصل ششم- آلودگی‌زدایی: روش‌های عملیاتی استاندارد

۶-۱ فرآیند استاندارد آلودگی‌زدایی ۱۰۱
۶-۱-۱ آماده‌سازی ۱۰۱
۶-۱-۲ محافظت ۱۰۳
۶-۱-۳ آلودگی‌زدایی ۱۰۴
۶-۱-۴ درمان ۱۰۶
۶-۱-۵ بازیابی و ریکاوری ۱۰۷

۷ فصل هفتم- آلودگی‌زدایی: آمادگی سیستم پیش‌بیمارستان در حوادث شیمیایی، بیولوژیک، پرتوئی و هسته‌ای

۷-۱ مقدمه ۱۱۱

فهرست

۲-۷ آمادگی..... ۱۱۲
۳-۷ آموزش و تمرین کارکنان..... ۱۱۲
۴-۷ طراحی و راه‌اندازی منطقه آلودگی‌زدایی در صحنه حادثه..... ۱۱۴
۵-۷ برنامه‌ریزی..... ۱۱۷
۶-۷ انتقال بیماران..... ۱۱۷
۷-۷ اصول آلودگی‌زدایی در حوادث CBRN با مصدومین انبوه..... ۱۱۹
۱-۷-۷ فرآیندهای آلودگی‌زدایی مصدومین انبوه..... ۱۲۲

۸ فصل هشتم: ترمینولوژی

۹ فصل نهم- پیوست‌ها

پیوست شماره (۹-۱): فرمانده آلودگی‌زدایی..... ۱۵۶
پیوست شماره (۹-۲): افسر ایمنی آلودگی‌زدایی..... ۱۵۸
پیوست شماره (۹-۳) مسئول واحد پشتبانی/نصب و راه‌اندازی آلودگی‌زدایی.... ۱۶۰
پیوست شماره (۹-۴): مسئول تماس اولیه با آلودگی‌زدایی..... ۱۶۲
پیوست شماره (۹-۵): مسئول دسترسی به سایت آلودگی‌زدایی..... ۱۶۴
پیوست شماره (۹-۶): مربی/مدرس/راهنما خود آلودگی‌زدایی..... ۱۶۶
پیوست شماره (۹-۷): بخش درآوردن لباس و بسته‌بندی کردن واحد آلودگی‌زدایی..... ۱۶۸
پیوست شماره (۹-۸): بخش شستشو واحد آلودگی‌زدایی..... ۱۷۰
پیوست شماره (۹-۹): نگهبان (سرپدار)،/خشک کننده/لباس پوشاننده آلودگی‌زدایی..... ۱۷۲
پیوست شماره (۹-۱۰): مسئول پرستاران تریاژ واحد آلودگی‌زدایی..... ۱۷۴
پیوست شماره (۹- ۱۱): مسئول پزشکی آلودگی‌زدایی..... ۱۷۶
پیوست شماره (۹-۱۲): آرایش سازمانی تیم آلودگی‌زدایی (با ۱۲ پرسنل یا بیشتر).. ۱۷۸
پیوست شماره (۹-۱۳): آرایش سازمانی آلودگی زدایی با ۶ پرسنل..... ۱۷۹

فهرست

پیوست شماره (۹-۱۴): جریان راهروی آلودگی زدایی (۱۲ پرسنل یا بیشتر)..... ۱۸۰
پیوست شماره (۹-۱۵): جریان راهروی آلودگی زدایی (۶ پرسنل یا بیشتر)..... ۱۸۱
پیوست شماره (۹-۱۶): راهنمای مدت زمان کار در محیط آلودگی‌زا بین دوره‌های استراحت و زمانی که فرد PPE دارد..... ۱۸۲
پیوست شماره (۹-۱۷): فرم مخصوص مشاور توانبخشی کارکنان دارای PPE... ۱۸۳
پیوست شماره (۹-۱۸): سیگنال‌های دست برای آلودگی‌زدایی..... ۱۸۴
پیوست شماره (۹-۱۹): فرم حادثه..... ۱۸۵
پیوست شماره (۹-۲۰): فرم گزارش حادثه..... ۱۸۶
پیوست شماره (۹-۲۱): فرآیند عملیاتی استاندارد در حوادث پرتویی..... ۱۸۷
پیوست شماره (۹-۲۲): ملزومات و خنثی‌کننده‌های توصیه شده برای آلودگی‌زدایی پرتویی / هسته‌ای..... ۲۰۷
پیوست شماره (۹-۲۳): تجهیزات، ملزومات و خنثی‌کننده‌های توصیه شده برای آلودگی‌زدایی شیمیایی..... ۲۱۳
پیوست شماره (۹-۲۴): آمادگی نظام سلامت در رویدادهای بیولوژیک..... ۲۱۸
پیوست (۹-۲۵): تجهیزات، ملزومات وخنثی‌کننده‌های توصیه شده برای آلودگی‌زدایی بیولوژیک..... ۲۳۲
پیوست شماره (۹-۲۶): ایزولاسیون..... ۲۳۶
پیوست شماره (۹-۲۷): ابزار آمادگی بیمارستان..... ۲۴۸
پیوست شماره (۹-۲۸): چک‌لیست آمادگی اورژانس بیمارستان در حوادث پروتویی (هسته‌ای)..... ۲۶۹
منابع..... ۲۷۷

مقدمه وزیر بهداشت، درمان و آموزش پزشکی

توسعه تهدیدات بکارگیری عوامل جنگ نوین در جنگ‌های آینده و بخصوص بر علیه کشورمان ضرورت بهره‌گیری از فناوری‌های نوین در مراحل مختلف مدیریت بحران در حوادث جنگ نوین از اهمیت بسیاری برخوردار است. پدافند غیر عامل به‌عنوان روشی صلح‌آمیز و پیشگیرانه بدون استفاده از سلاح قادر است ضمن رصد تهدیدات جنگ نوین بخصوص تهدیدات بیولوژیک، شیمیایی و هسته‌ای زیرساخت‌ها و توانمندی مقابله با این تهدیدات را در کشور چنان افزایش دهد که آسیب‌پذیری به آن کاهش جدی یابد و باعث افزایش پایداری در برابر تهدیدات خارجی شود.

سرشت و اهمیت تهدیدات و مخاطرات شیمیایی، بیولوژیک، رادیولوژیک و هسته‌ای به گونه‌ای است که رسیدگی به آن‌ها نیازمند توجه و برنامه‌ریزی منسجم و هماهنگ دستگاه‌های گوناگون امنیتی اطلاعاتی ضد تروریستی، نهادهای مدیریت اموراضطراری، سازمان‌های مقابله با بحران نهادهای بهداشتی، تغذیه و کشاورزی و مراجع دیگر مرتبط است به عبارت دیگر رویدادهای اینچنینی جنبه‌های گوناگونی دارند که غفلت از هریک از آن‌ها می‌تواند موجب پیامدهای ناگوار و زیانباری شود. هماهنگی و یکپارچگی سازمان‌ها در آمادگی و پاسخ به این حوادث تضمین می‌کند که سیاستگزاری‌ها راهبردها اهداف و اقدامات از هماهنگی یکپارچه برخوردار بوده و به خوبی و به‌موقع کشور را در برابر این‌گونه تهدیدات و حوادث توانمند سازد.

در این راستا وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی به عنوان متولی اصلی سلامت کشور، وظیفه تدوین سیاست‌ها، راهکارها و دستورالعمل‌ها را برای پیشگیری، آمادگی و پاسخ به مشکلات سلامتی دارد و این وزارت بر طبق بیانات مقام معظم رهبری که فرمودند پدافند غیرعامل در حوزه سلامت، استمرار خدمات بهداشتی و درمانی است و تمامی تهدیدات سلامت جامعه در این حوزه باید بررسی شود؛ بسیار اثربخش عمل کرده است که رصد و پایش تهدیدات، تشخیص و آشکارسازی تهدیدات، بهداشت و پیشگیری، ارتقاء و تقویت مدیریت و کنترل انواع تهدیدات، مصون‌سازی، امداد و نجات، درمان، پاکسازی و مدیریت پسماند، غذا دارو و تجهیزات سلامت محور، خون و فرآورده‌های خونی، پدافند سایبری در نظام سلامت از آن جمله بوده است.

کتاب حاضر هم که با عنوان راهنمای آلودگی‌زدایی و تجهیزات حفاظت فردی برای بیمارستان‌ها در حوادث شیمیایی، بیولوژیک و پرتویی توسط همکاران بهداشت و درمان به رشته تحریر در آمده در راستای

اهداف پدافند عامل بوده و نقش مهمی در آمادگی و پاسخ بیمارستان و پیش‌بیمارستان در تهدیدات شیمیایی، بیولوژیک، رادیولوژیک و هسته‌ای دارد و با آرزوی توفیق برای این عزیزان، امید است کتاب مورد توجه و بهره‌برداری صاحب‌نظران، محققان و علاقمندان این حوزه قرار گیرد.

دکتر بهرام عین‌اللهی

وزیر بهداشت، درمان و آموزش پزشکی

مقدمه ریاست سازمان اورژانس کشور

حوزه‌ی سلامت در بلایا نقش اساسی در کاهش مرگ و میر و صدمات دارد، از طرفی اولین و مهم‌ترین مطالبه‌ی مردم در زمان رخداد حوادث، سلامت است و ارائه خدمات سلامت هماهنگ، یکپارچه، مداوم و قابل دسترسی ضرورت داشته و از شاخص‌های مهم توسعه ملی است. نظام سلامت جمهوری اسلامی ایران به عنوان یکی از زیرمجموعه‌های این سازمان، همواره در خط مقدم پاسخ به حوادث و بلایای کشور قرار داشته و در این راستا اقدام به ظرفیت‌سازی در سطوح ستاد وزارت، دانشگاه‌های علوم پزشکی و مراکز محیطی نموده است. مهم‌ترین اصل در مدیریت خطر حوادث و بلایا رویکرد پیش‌فعالی در راستای کاهش خطر بلایا در حوزه سلامت و داشتن برنامه آمادگی جهت پاسخ مؤثر و به‌موقع می‌باشد. کشور ما نیز با توجه به شرایط منطقه‌ای و آب و هوایی متنوع، مهاجرپذیری و مجاورت با کشورهای کمتر توسعه‌یافته، در معرض خطرات ناشی از حوادث بیوتروریسمی همچون حوادث شیمیایی، بیولوژیکی و پرتویی است، لذا یافتن راه‌حل‌های مناسب که بتواند در وهله نخست خدمات بهداشتی درمانی اولیه را به معنای واقعی به گیرندگان خدمت ارائه نموده و همزمان یك نظام پویا را طراحی نماید، جزئی از مسئولیت‌های وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی کشور می‌باشد و وزارت بهداشت با ارائه دستورالعمل‌های کشوری در برخورد با این حوادث برای استفاده همکاران تیم سلامت که در صف اول ارائه خدمات بهداشتی درمانی وظیفه حفظ و ارتقای سلامت کشورمان را برعهده دارند، گام‌های بزرگی برداشته است. سیستم مراقبت‌های بهداشتی، از جمله اورژانس ۱۱۵ و بیمارستان‌ها، به‌طور واضح نقش مهمی در پاسخ به این‌گونه حوادث دارند. بنابراین سازمان اورژانس و بیمارستان‌ها باید در برنامه‌های اضطراری مربوط به حوادث شیمیایی، بیولوژیک و رادیولوژیک خود مسائل مربوط به آلودگی‌زدایی، آنتی‌دوت‌ها و اجتناب از آلودگی ثانویه بیمارستان، کارکنان و بیماران آلودگی‌زدایی شده را توسعه دهند. کتاب حاضر که تحت عنوان کتاب دستورالعمل آلودگی‌زدایی و تجهیزات حفاظت فردی برای بیمارستان‌ها در حوادث شیمیایی ،بیولوژیک و پرتویی می‌باشد یکی از بهترین منابع در این زمینه است که توسط آقایان دکتر محسن امینی‌زاده و سایر همکاران به رشته تحریر درآمده است که ان‌شاءالله اثر ارزشمند و قابل استفاده‌ای خواهد بود. امیدوارم این کتاب مورد استفاده مدیران و سیاست‌گذاران در حیطه سلامت قرار گیرد و گامی موثر در جهت ارتقا دانش این عزیزان باشد و هر روز شاهد اعتلاء و پیشرفت و موفقیت روزافزون تک‌تک فعالان این عرصه باشیم.

ریاست سازمان اورژانس کشور

سخن مؤلفان

خدای بزرگ را سپاس که به ما بندگان ناچیز چنان توانی بخشید که بتوانیم در راه کمک به مردم سرزمین‌مان گامی هر چند کوچک برداریم. این احساس ما را بر این داشت تا برگ کوچکی از دیوان بزرگ مربوط به مدیریت حوادث و بلایا را تالیف و گردآوری کنیم و در اختیار شما عزیزان قرار دهیم.

اورژانس‌های مربوط به حوادث شیمیایی، بیولوژیک و پرتویی احتیاج به آمادگی ویژه و دسترسی به منابع خاص بیمارستانی و همچنین نیاز به یکسری مهارت‌ها و قابلیت‌ها برای پاسخ موثر برای این رویدادها دارند. در زمان حوادث و بلایا، بیمارستان‌ها علاوه بر انجام مراقبت‌های روزانه که به صورت روتین انجام می‌دهند، بایستی آمادگی کافی برای افزایش ظرفیت برای پاسخ مناسب و موثر به حوادث و بلایا را داشته باشند. برنامه‌های مدیریت بلایا شامل مجموعه‌ای از فرآیندها، سیاست‌ها، الگوهای تعاملی و نقش‌هاست که برای آمادگی و پاسخ به حوادث ضروری است.

کتابی که پیش روی شماست مربوط به راهنمای آلودگی‌زدایی و تجهیزات فردی برای بیمارستان‌ها و سرویس‌های نظام سلامت است که باعث آمادگی عملی و ارتقای استراتژی کاهش و پیشگیری در برخورد با اورژانس‌های شیمیایی، بیولوژیک و رادیولوژیک (هازمت‌ها) خواهد بود. این دستورالعمل با بیانی روان و شیوا و با تأکید بر مدیریت آلودگی‌زدایی، تجهیزات حفاظت فردی و مسایل مهم مربوط به آن که سرویس‌های نظام سلامت به آن نیاز دارند را فراهم می‌کند و مواردی که بیماران با این مواد خطرناک یا هازمت‌ها روبرو می‌شوند را برجسته می‌کند و در آخر این کتاب ابزار ارزیابی آمادگی بیمارستان را در رویدادهای بیولوژیک ارائه شده است که با توجه شرایط پاندمی کرونا یک ابزار بسیار مهم و کاربردی در ارزیابی آمادگی بیمارستان‌ها در رویدادهای بیولوژیک است.

استراتژی‌های عملیاتی سرویس‌های نظام سلامت در مقابله با حوادث CBRNE نیاز به آلودگی‌زدایی فوری بدون آلوده کردن بخش‌های مختلف بیمارستان می‌باشد. این دستورالعمل برای آمادگی کارکنان بیمارستان‌ها، به ویژه کارکنانی که در تماس مستقیم با بیماران آلوده در حوادث با مواد خطرناک هستند، بسیار مهم و حیاتی می‌باشد و آن به عنوان بخشی از فرآیند آمادگی و برنامه‌ریزی بیمارستان‌ها در مقابله با هازمت‌ها می‌باشد که توسعه روابط با سرویس‌های آتش‌نشانی محلی می‌تواند در مدیریت این‌گونه حوادث کمک کننده باشد.

سخن مؤلفان

خدای بزرگ را سپاس که به ما بندگان ناچیز چنان توانی بخشید که بتوانیم در راه کمک به مردم سرزمین‌مان گامی هر چند کوچک برداریم. این احساس ما را بر این داشت تا برگ کوچکی از دیوان بزرگ مربوط به مدیریت حوادث و بلایا را تالیف و گردآوری کنیم و در اختیار شما عزیزان قرار دهیم.

اورژانس‌های مربوط به حوادث شیمیایی، بیولوژیک و پرتویی احتیاج به آمادگی ویژه و دسترسی به منابع خاص بیمارستانی و همچنین نیاز به یکسری مهارت‌ها و قابلیت‌ها برای پاسخ موثر برای این رویدادها دارند. در زمان حوادث و بلایا، بیمارستان‌ها علاوه بر انجام مراقبت‌های روزانه که به صورت روتین انجام می‌دهند، بایستی آمادگی کافی برای افزایش ظرفیت برای پاسخ مناسب و موثر به حوادث و بلایا را داشته باشند. برنامه‌های مدیریت بلایا شامل مجموعه‌ای از فرآیندها، سیاست‌ها، الگوهای تعاملی و نقش‌هاست که برای آمادگی و پاسخ به حوادث ضروری است.

کتابی که پیش روی شماست مربوط به راهنمای آلودگی‌زدایی و تجهیزات فردی برای بیمارستان‌ها و سرویس‌های نظام سلامت است که باعث آمادگی عملی و ارتقای استراتژی کاهش و پیشگیری در برخورد با اورژانس‌های شیمیایی، بیولوژیک و رادیولوژیک (هازمت‌ها) خواهد بود. این دستورالعمل با بیانی روان و شیوا و با تأکید بر مدیریت آلودگی‌زدایی، تجهیزات حفاظت فردی و مسایل مهم مربوط به آن که سرویس‌های نظام سلامت به آن نیاز دارند را فراهم می‌کند و مواردی که بیماران با این مواد خطرناک یا هازمت‌ها روبرو می‌شوند را برجسته می‌کند و در آخر این کتاب ابزار ارزیابی آمادگی بیمارستان را در رویدادهای بیولوژیک ارائه شده است که با توجه شرایط پاندمی کرونا یک ابزار بسیار مهم و کاربردی در ارزیابی آمادگی بیمارستان‌ها در رویدادهای بیولوژیک است.

استراتژی‌های عملیاتی سرویس‌های نظام سلامت در مقابله با حوادث CBRNE نیاز به آلودگی‌زدایی فوری بدون آلوده کردن بخش‌های مختلف بیمارستان می‌باشد. این دستورالعمل برای آمادگی کارکنان بیمارستان‌ها، به ویژه کارکنانی که در تماس مستقیم با بیماران آلوده در حوادث با مواد خطرناک هستند، بسیار مهم و حیاتی می‌باشد و آن به عنوان بخشی از فرآیند آمادگی و برنامه‌ریزی بیمارستان‌ها در مقابله با هازمت‌ها می‌باشد که توسعه روابط با سرویس‌های آتش‌نشانی محلی می‌تواند در مدیریت این‌گونه حوادث کمک کننده باشد.

این کتاب با تأکید بر مباحث مهم آلودگی‌زدایی می‌تواند به عنوان منبعی برای یادگیری و مرور مطالب برای کارکنان بیمارستان و پیش‌بیمارستان در برخورد با اورژانس‌های مواد خطرناک باشد. بدیهی است که تبحر در امر آلودگی‌زدایی تنها از طریق مطالعه یک کتاب امکان‌پذیر نیست و توسعه دانش و مهارت و ایجاد دیدگاه صحیح در این زمینه نیازمند ممارست و تمرین، مطالعه عمیق و گسترده و شرکت در کارگاه‌های تخصصی و عملی مربوط به آلودگی‌زدایی است.

دکتر محسن امینی زاده

دکتری سلامت در بلایا و فوریت‌ها

فصل اول

کلیات آلودگی زدایی

۱ فصل اول- کلیات آلودگی‌زدایی

۱-۱ مقدمه

حوادث شیمیایی، بیولوژیک، هسته‌ای از مهم‌ترین تهدیدات نظام سلامت و متزلزل‌کننده پایه‌های امنیت ملی و ایجاد کننده هراس عمومی در هر کشوری می‌باشند. هرچند این حوادث عمدتاً به عنوان حوادثی با احتمال پایین در نظر گرفته می‌شوند، ممکن است تأثیرات بزرگی بر ابعاد مختلف زندگی شهروندان و جامعه داشته باشند. با توجه به احتمال وقوع این حوادث در هر مکان و زمان وجود داشته و می‌توانند تأثیرات شدید و غیرمنتظره‌ی فیزیکی، روانی، اجتماعی، اقتصادی و سیاسی داشته و به آسانی از مرزها عبور کنند؛ لذا لازم است کلیه ابعاد و گستره حادثه (منطقه‌ای، ملی، بین‌المللی) مورد توجه قرار گیرد.

آمادگی[1] یکی از مهم‌ترین مراحل چهارگانه در راستای مدیریت خطر حوادث و بلایا می‌باشد و موثرترین شیوه برای پاسخ‌گویی مناسب و موثر به حوادث و بلایا بوده و در اسناد بالادستی ملی و بین‌المللی موجود به اهمیت آن اشاره شده است. سازمان بهداشت جهانی آمادگی را به عنوان بخش مهمی از روند توسعه پایدار در جوامع تعیین کرده و بر اهمیت فعالیت‌های مورد نیاز جهت دستیابی به آن تاکید دارد. همچنین در اسناد بالادستی همچون چارچوب هیوگو[2] (۲۰۱۵-۲۰۰۵) و چارچوب کاهش خطر بلایای سندای[3] ۲۰۳۰-۲۰۱۵، آمادگی به عنوان یکی از اولویت‌های اصلی و در بین اسناد ملی، ارتقای آمادگی جهت پاسخ‌گویی موثر در برنامه ششم توسعه کشور و نقشه مدیریت و کاهش خطر بلایا در حوزه سلامت کشور مطرح شده است.

آمادگی از ارکان اصلی مدیریت حوادث بوده و در ساده‌ترین شکل، نیازمند برنامه‌ریزی، آموزش پرسنل، آموزش جامعه و تمرین و ارزیابی است. این آمادگی در سطح فردی؛ به افزایش دانش، بهبود نگرش و کسب مهارت‌های لازم، در سطح محلی؛ به تدوین برنامه، تأمین منابع و مشخص کردن ساختار مدیریت محلی و در سطح ملی؛ به تدوین سیاست‌ها، دستورالعمل‌ها و راهنماهای عملکردی نیازمند می‌باشد. تعاریف متعددی از آمادگی وجود دارد، سازمان مدیریت بحران فدرال[4] (FEMA) و وزارت امنیت میهن ایالات متحده آمریکا[5] (DHS)، "آمادگی را به عنوان "چرخه‌ای مداوم از برنامه‌ریزی، سازماندهی، آموزش، تجهیزات، تمرین، ارزیابی و انجام اقدامات اصلاحی در تلاش برای اطمینان از هماهنگی موثر در هنگام پاسخ به حادثه تعریف

1. Preparedness
2. Hyogo Framework for Action 2005-2015
3. Sendai Framework for Disaster Risk Reduction
4. Federal Emergency Management Agency
5. United States Department of Homeland Security

کرده‌اند. در تعریف دیگری سازمان مدیریت بحران فدرال (FEMA)، آمادگی را رهبری، آموزش، تمرینات و کمک‌های فنی و مالی برای تقویت شهروندان و جامعه در سطح ایالتی، محلی و قبیله‌ای و همچنین آمادگی کارکنان اورژانس برای کاهش اثرات بلایای طبیعی و پاسخ‌گویی به نیازهای جامعه پس از بلایا و اقدام به تلاش‌های بازیابی موثر تعریف می‌کند.

دبیرخانه استراتژی بین‌المللی سازمان ملل متحد برای کاهش بلایای طبیعی و دفتر هماهنگی امور بشردوستانه سازمان ملل متحد (۲۰۰۸)[1]، آمادگی را به عنوان ظرفیت‌ها و دانش توسعه‌یافته توسط دولت‌ها، سازمان‌های پاسخ‌دهنده حرفه‌ای، جوامع و افراد برای پیش‌بینی و پاسخ موثر در وقایع یا شرایط خطرناک احتمالی، قریب‌الوقوع یا فعلی تعریف کرد. دفتر سازمان ملل متحد برای کاهش خطر بلایای طبیعی ۲۰۱۶ (UNISDR)، در تعریفی دیگر، آمادگی را فعالیت‌ها، برنامه‌ها و سیستم‌هایی قبل از وقوع بلایا در نظر گرفته است که برای پشتیبانی و تقویت کاهش اثر، پاسخ و بازیابی از بلایا و فوریت‌ها استفاده و بکار گرفته می‌شود، تعریف می‌کند. دفتر هماهنگی امور بشردوستانه سازمان ملل، عنوان می‌کند که"آمادگی" به توانایی دولت‌ها، سازمان‌های پاسخگو حرفه‌ای، جوامع و افراد برای پیش‌بینی و پاسخ موثر در مورد تأثیر خطرات احتمالی یا جاری اشاره دارد. این به معنای ایجاد مکانیسم‌هایی است که به مقامات ملی و سازمان‌های امدادی امکان می‌دهد از خطرات آگاه باشند و مدیریت منابع به درستی انجام شود. بررسی متون نشان می‌دهد اکثر پژوهشگران علوم سلامت در حیطه بحران از واژه آمادگی بیمارستان به کرات استفاده کردند؛ ولی هیچ‌یک از آنان تعریف روشن و واحد علمی از آن ارائه نکردند و در واقع هر محقق از دید خود و منظر خاص به مفهوم آمادگی بیمارستانی نگریسته است. از نظر سازمان بهداشت جهانی آمادگی بیمارستانی فرآیند پویا مداوم و پروسه‌ای است برای شناسایی تهدیدات و تغییرات مخاطرات و همواره سطح آن در نوسان خواهد بود و ارزیابی پاسخ‌ها به تمرینات و مانورهای بلایا برای توانمندسازی برنامه‌ها و ایجاد تغییرات لازم در آن‌ها می‌باشد.

تعاریف و مفاهیم متعدد در مورد آمادگی دلیلی بر تعدد دیدگاه‌ها و معانی وابسته به این واژه می‌باشد. یکی از کامل‌ترین تعاریف در این زمینه تعریف آمادگی بیمارستان در رویدادهای بیولوژیک امینی‌زاده و همکاران است که آمادگی بیمارستان را "فرآیند پویا، پیچیده و چند بعدی" می‌دانند که آن را می‌توان به عنوان **ظرفیت‌ها** (توسعه ساختارهای مدیریتی، افزایش ظرفیت و آموزش و تمرین) و **قابلیت‌های پاسخ** (مدیریت ارتباطات و اطلاع رسانی، ایمنی و امنیت، نظام مراقبت و آزمایشگاه و مدیریت بیمار) توسعه‌یافته نظام

1. United Nations Office for Disaster Risk Reduction United Nations (2008) & United Nations Office for the Coordination of Humanitarian Affairs (OCHA)

سلامت (بیمارستان‌ها) در رویدادها بیولوژیک دانست که منجر به **شایستگی** بیمارستان (تاب‌آوری و استمرار عملکرد) در **پیش‌بینی، کاهش اثر، مقاومت و پاسخ موثر** در برابر این حوادث می‌شود؛ به‌گونه‌ای که پیامدهای منفی اثرات ناشی از این حوادث را بر روی نظام سلامت و جامعه به حداقل برساند."

از طرفی دیگر اولین و مهم‌ترین مطالبه و دغدغه‌ی مردم درحوادث، سلامتی است؛ بنابراین حوزه‌ی سلامت در بین تمام ارکانِ درگیر در مدیریت حوادث و بلایا، دارای جایگاه ویژه‌ای است. در این بین آمادگی بیمارستان‌ها در برابر چنین حوادثی نقش مهمی در کاهش تلفات و حفظ اقتدار کشورها و افزایش اعتماد مردم به دولت‌ها در برخورد با حوادث و بحران‌ها دارند. اورژانس‌های مربوط به حوادث شیمیایی، بیولوژیک و پرتویی احتیاج به آمادگی ویژه و دسترسی به منابع خاص بیمارستانی و همچنین نیاز به یکسری مهارت‌ها و قابلیت‌ها برای پاسخ موثر برای این رویدادها دارند. در زمان حوادث و بلایا، بیمارستان‌ها علاوه بر انجام مراقبت‌های روزانه که به صورت روتین انجام می‌دهند، بایستی آمادگی کافی برای افزایش ظرفیت برای پاسخ مناسب و موثر به حوادث و بلایا را داشته باشند. ارزیابی و پایش آمادگی موجب شناسایی نقاط قوت و ضعف در قابلیت‌های آمادگی شده و تسهیل در ارتقاء قابلیت‌ها و همچنین آمادگی پایدار را به همراه خواهد داشت. بدین‌منظور برنامه‌ریزی برای آمادگی در برابر این حوادث برای حصول اطمینان از استمرار عملکرد سیستم نظام سلامت و سایر سیستم‌های در گیر در این حوادث ضروری است و تا حد زیادی می‌تواند هزینه‌های اقتصادی و اجتماعی ناشی از آن را کاهش دهد.

در این راستا وقوع پاندمی کرونا که اولین بار در ووهان[1]، چین، در دسامبر سال ۲۰۱۹ کشف شد (۱۹) و در ۳۰ ژانویه ۲۰۲۰، توسط سازمان جهانی بهداشت به عنوان یک نگرانی بین‌المللی سلامت عمومی اضطراری اعلام شد که منجر به مرگ ۳،۵۴۸،۹۰۹ نفر تا ۳۰ می۲۰۲۱ شد و سایر بیماری‌های نوپدید و بازپدیدی که اخیرا در سطح جهان اتفاق افتاده است، ضرورت آمادگی‌های اولیه برای تمامی مراکز بهداشتی و درمانی را بیش از پیش مطرح می‌سازد. بیمارستان‌ها می‌بایست طوری تلاش کنند که در صورت وقوع حوادث بیولوژیک یا شیمیایی کاملا آماده باشند. اورژانس‌های مواد خطرناک دارای ویژگی‌های خاصی هستند که ممکن است تاثیر زیادی بر توانایی بیمارستان برای پاسخ مناسب با این‌گونه حوادث بگذارد. برنامه‌ریزی سازماندهی شده و منسجم می‌تواند عناصر ضروری همچون در دسترس بودن منابع، منطقه‌بندی حادثه، تریاژ مصدومین و بخش‌ها، استفاده از تجهیزات حفاظت فردی و تجهیزات مربوط به آلودگی‌زدایی در

1. Wuhan

صورت لزوم و خدمات پزشکی خاص برای اطمینان از نتایج بهتر در این‌گونه حوادث فراهم آورد.

با توجه به شرایط کنونی و پاندمی کوید-۱۹ در جهان، وقفه در این سرویس‌ها و تجهیزات مهم پشتیبانی می‌تواند باعث اختلال در ارائه مراقبت‌های حاد بهداشتی توسط مراکز مراقبت‌های بهداشتی و درمانی ناآماده شود. کمبود تجهیزات حیاتی و منابع می‌تواند دسترسی به مراقبت‌های مورد نیاز را محدود کرده و تأثیر مستقیمی بر ارائه خدمات درمانی داشته باشد. از لحاظ پاتو فیزیولوژی آسیب‌های ناشی از هازمت‌ها در مقایسه با سایر حوادث، تفاوت قابل‌توجهی می‌کند؛ مخصوصا در بازه زمانی این آسیب‌ها گسترش پیدا می‌کنند. علاوه بر آن برای مقابله با هازمت‌ها یا اورژانس‌های مواد خطرناک نیاز به آمادگی و منابع خاصی می‌باشد. ابزارهای سنجش آمادگی بیمارستان که در حال حاضر دسترس هستند معمولا به صورت چک‌لیست و با رویکرد تمام مخاطرات موجود می‌باشند و به‌طور خاص و عملیاتی به شاخص‌های عملکردی پاسخ نمی‌پردازند و یکی از مشکلات اساسی در پاسخ به این حوادث، فقدان استانداردها یا دستورالعمل‌های لازم در خصوص آمادگی مراکز بهداشتی و درمانی است.

بعد از حملات ۱۱ سپتامبر، ۲۰۰۱، منابع قابل‌توجهی برای برنامه‌ریزی و آمادگی در برابر تروریسم شیمیایی و بیولوژیکی اختصاص داده شد. به‌طوری که ایالت متحده آمریکا در ژانویه سال ۲۰۰۲، یک میلیارد دلار برای تامین آمادگی و کمک به زیرساخت‌های بهداشت عمومی و ۴/۶ میلیارد دلار برای ذخیره سازی داروها، واکسن‌ها و افزایش بازرسی‌های امنیتی اختصاص داد و در نوامبر سال ۲۰۰۲، کنگره توسعه امنیت ملی که برای یکپارچه کردن سازمان‌های پاسخگو در دفاع از حملات تروریستی و هماهنگی برای موارد ضد تروریستی طراحی شده بود را تصویب کرد و در سال ۲۰۰۳ در حدود ۱۳۵ میلیون دلار برای برنامه‌های آمادگی بیمارستان در حوادث بیوتروریسمی اختصاص داد؛ علاوه بر این، سازمان‌هایی مانند انجمن بیمارستان آمریکا[1]، کالج پزشکان اورژانس آمریکا[2]، مراکز کنترل و پیشگیری از بیماری[3]، مرکز استراتژی‌های دفاع مدنی[4]، کمیسیون مشترک اعتباربخشی سازمان‌های بهداشتی[5] و سازمان‌های دیگر دستورالعمل‌هایی برای آمادگی بیمارستان‌ها برای مدیریت بیماران در این‌گونه حوادث طراحی کرده‌اند. در این راستا محققان متعددی عنوان کردند که اختصاص این منابع به طرز چشمگیری توانایی کشورها را برای مقابله با حمله

1. the American Hospital Association) AHA).
2. American College of Emergency Physicians
3. Centers for Disease Control and Prevention
4. Center for Civil Biodefense Strategies
5. Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organizations

عوامل شیمیایی یا عوامل بیولوژیکی بهبود بخشیده است. با این حال مطالعات نشان داده‌اند با وجود افزایش برنامه‌های پاسخ عملکردی اضطراری، تکنولوژی اشتراک اطلاعات، تجهیزات جدید، سیستم‌های ارتباطی و نظارتی و همچنین افزایش تمرین‌های برنامه‌های آمادگی، اعتماد به نفس پایینی در تیم‌های درمان برای مدیریت حوادث خطرناک وجود دارد و علی رغم این تغییرات در سیاست‌های فوق و پیشرفت در آمادگی بیمارستان‌ها برای مدیریت قربانیان در حوادث خطرناک، بخش بزرگی از بیمارستان‌ها از آمادگی مناسبی در این‌گونه حوادث برخوردار نیستند.

با این وجود اولین قدم در افزایش آمادگی و پاسخ، ارزیابی آمادگی بیمارستان‌ها در حوادث CBRN و افزایش توانایی ظرفیت فعلی بیمارستان‌ها در این‌گونه حوادث است. شناخت این شکاف‌ها در بیمارستان‌ها منجر به شناخت نقاط قوت، ضعف و در نهایت آمادگی بهتر در برخورد با این حوادث خواهد شد. علاوه بر آن، ارزیابی و افزایش آمادگی در برابر این حوادث، باعث تاب‌آوری موسسات سلامتی نیز خواهد شد. درک عمیق از پیچیدگی‌ها، موانع، نیازها و منابع آماده‌سازی می‌تواند نقش بسزایی در آماده‌سازی بیمارستان‌ها و مراکز بهداشتی و درمانی در این حوادث در آینده داشته باشد.

عوامل بیولوژیکی، رادیولوژیکی و شیمیایی به‌صورت بالقوه تهدیدات جدی برای سلامت جامعه، ایمنی، اموال و محیط زیست هستند. این عوامل، به خصوص مواد شیمیایی، ممکن است به‌طور تصادفی آزاد شوند؛ با این حال آلودگی آگاهانه و مخرب این عوامل ممکن است اثرات فاجعه‌بار بیشتری داشته باشد و باعث تلفات جمعی وسیعی گردد. افرادی که در معرض این عوامل هستند، نیاز به آلودگی‌زدایی دارند. یکی از چالش‌های اصلی مراکز بهداشتی و درمانی در پاسخ به حوادث ناشی از حوادث شیمیایی، زیستی، پرتوی و هسته‌ای آلودگی ایجاد شده ناشی از این حوادث است که یک شرایط اضطراری محسوب می‌شود. آلودگی‌زدایی از مهم‌ترین اجزای برنامه آمادگی در این حوادث است که جهت کاهش گسترش آلودگی، رساندن آن به پایین‌ترین سطح ممکن و اجتناب از آلودگی ثانویه انجام می‌شود. مطالعات نشان می‌دهند که بیمارستان‌ها جهت انجام آلودگی‌زدایی در حوادث CBRN نیازمند یک برنامه جامع مکتوب هستند که در آن تشکیل تیم آلودگی‌زدایی و شرح وظایف ایشان، نحوه فعال‌سازی و پاسخ‌گویی عملیاتی (ازجمله تریاژ، شیوه‌های آلودگی‌زدایی و ملاحظات بهداشتی و درمانی) تدوین شده باشد. علاوه بر آن، باید تسهیلات آلودگی‌زدایی شامل دوش‌ها و فاضلاب مخصوص و تجهیزات حفاظت فردی و آنتی‌دوت‌ها و روش‌های تشخیصی عوامل خطرناک راه‌اندازی شود. در این میان برگزاری دوره‌های آموزشی و تمرین‌های مکرر موجب

ارتقای سطح آمادگی در این حوزه خواهد شد. عمده مطالعات صورت گرفته در جهان، نشان داد که علی‌رغم وجود برنامه و تسهیلات آلودگی‌زدایی در اغلب اورژانس‌های بیمارستانی مورد مطالعه، اغلب آن‌ها عملیاتی نبوده، ناقص می‌باشند. در کشور ما آمادگی کمی وجود دارد.آلودگی ثانویه می‌تواند منجر به تعطیل شدن مرکز اورژانس شود که خطر قابل‌توجهی برای کارکنان ایجاد کرده و منجر به از دست رفتن سرمایه اجتماعی می‌شود. برای داشتن یک پاسخ مناسب شیمیایی، میکروبی و هسته‌ای نیاز به آمادگی بیمارستان‌ها در این حوادث است. بطور مشخص تمامی مراکز خدمات بهداشتی - درمانی، نیازمند تامین واکنش CBRNE هستند. بیشتر مراکز خدمات بهداشتی- درمانی، در اکثر کشورها آن طور که باید جهت مداوای تعداد زیاد مصدومین CBRNE آمادگی ندارند. حوادث شیمیایی یا هسته‌ای برای اکثر کارکنان ناشناخته و حتی ترسناک محسوب می‌شود. بیشتر بخش‌های اورژانس برای آلودگی‌زدایی از مواد سمی، آمادگی ندارند و فاقد یک محل مشخص برای آلودگی‌زدایی هستند و یا مراکز آن‌ها ابتدایی بوده که در صورت عده زیاد مصدومین به سرعت توان خود را از دست می‌دهد.

با توجه به اینکه ایران، بزرگ‌ترین قربانی تاریخ بشریت در برابر حملات شیمیایی، در معرض انواع تهدیدات CBRN قرار دارد، تهیه پروتکل‌های استاندارد ملی، تجهیز مراکز ارجاعی در هر دانشگاه و آموزش و تمرین‌های عمومی آلودگی‌زدایی، ضرورتی انکارناپذیر است. همچنین یک مکانیزم گسترده برای ارزیابی و پاسخ به این حوادث که مورد تایید همگان باشد وجود ندارد. در بیمارستان‌ها متاسفانه آگاهی از این حوادث در سطح پایین قرار دارد و سیاست‌گذاری، مدیریت و آموزش تیم پزشکی، ارتباطات و زیرساخت‌ها در این زمینه ضعیف عمل کرده است. اکثر پرسنل درمانی همچون پزشکان و پرستاران که بزرگ‌ترین گروه درمان را تشکیل می‌دهند اطلاعاتی چندانی در این زمینه ندارند. این کتاب به‌طور خلاصه و عملیاتی مطالب مربوط به اورژانس‌های شیمیایی، بیولوژیک، رادیولوژیک در پیش‌بیمارستان و بیمارستان را مورد بررسی قرار می‌دهد و می‌تواند در این زمینه اطلاعات گسترده و کاربردی برای سیاست‌گذاران، مدیران و کارکنان بخش بهداشت و درمان فراهم آورد تا بر اساس این اطلاعات برنامه‌های آمادگی و پاسخ بیمارستان‌ها را در حوادث شیمیایی، بیولوژیک، رادیولوژیک توسعه دهد.

۲-۱ عامل‌های CBRN چیست؟

عامل‌های شیمیایی، بیولوژیک و پرتویی مواد سمی هستند که می‌توانند به مردم و دیگر موجودات زنده آسیب برسانند. آزادسازی این مواد ممکن است تصادفی یا عمدی باشد. اکثر این مواد شیمیایی، میکروبی و پرتویی

برای صنایع صلح‌آمیز یا اهداف پزشکی استفاده می‌شوند. درمیان ۴ دسته طبقه‌بندی عامل‌های CBRN چندین زیرطبقه وجود دارد که در جدول (۱-۱) بیان شده است. در مورد عامل‌های پرتویی و زیستی این زیرطبقه‌ها مربوط به ماهیت ذاتی عامل می‌باشد (به عنوان مثال ویروس و باکتری)؛ در حالی که عامل‌های شیمیایی نوعاً بر طبق سیستم فیزیکی که به صورت اولیه برروی آن تاثیر می‌گذارند طبقه‌بندی می‌شوند (به عنوان مثال اعصاب، پوست، شش‌ها). در لحظات آغازین تماس احتمالا گروه‌های کاری مختلفی (برای مثال خدمات اورژانس و کارکنان سلامت) به علت ویژگی‌های مختلف عامل، الگوهای انتشار/ سرایت و تأثیرات سلامتی در طول زمان درگیرخواهند شد. اگرآزادسازی این عامل‌های CBRN منجر به علامت‌های فوری نشود، ممکن است اولین پاسخ‌دهندگان همچون تیم‌های تخصصی هازمت در این حوادث فراخوانده نشوند و اولین پاسخ‌دهندگان ممکن است پزشکان عمومی و دیگر کارکنان بهداشت و سلامت باشند. از اولین اقدامات پاسخ بیمارستانی در حوادث CBRN، آلودگی‌زدایی است. لذا وجود تجهیزات حفاظت فردی پرسنلی برای تامین آلودگی‌زدایی مصدومین و تأمین ایمنی و سلامت شغلی،آموزش‌های به‌روز جهت آموزش بیماران برای خودآلودگی‌زدایی مهم و ضروری است.

جدول (۱-۱) زیرطبقه‌های عامل‌های CBRN و فاکتورهای پاسخ

شیمیایی	عامل اعصاب عامل تاول‌زا (پوست) عامل خونی عامل خفه کننده (ریوی)	تأثیرات: به صورت ذاتی سریع تشخیص: معمولا ساده اولین پاسخ‌دهنده‌گان احتمالی: فوریت‌های پیش‌بیمارستانی یا اورژانس ۱۱۵
بیولوژیک	زیستی ویروسی سمی	تاثیرات: نوعاً با تأخیر تشخیص: پیچیده، باتأخیر اولین پاسخ‌دهنده‌گان احتمالی: بیمارستان‌ها، مراکز بهداشتی درمانی
رادیولوژیکی/ هسته‌ای	آلفا(کم‌ترین نفوذ) بتا گاما X-rays نوترون(بیشترین نفوذ)	تاثیرات: سریع یا با تأخیر تشخیص: معمولا ساده اولین پاسخ‌دهنده‌گان احتمالی: در منبع نشر انفعالی: بیمارستان‌ها، مراکز بهداشتی درمانی در دستگاه‌های انفجاری: فوریت‌های پیش‌بیمارستانی (اورژانس ۱۱۵)

۱-۳ آلودگی‌زدایی[1]

به عنوان یک فرآیندی است که برای حذف و خنثی کردن یک مخاطره از محیط و اموال و زندگی هست و هدف از آن پیشگیری از آسیب بیشتر و بهینه‌سازی شانس بهبود کامل درمانی، ترمیم و بازگرداندن به حالت اولیه موجودی است که در معرض آلودگی قرار گرفته است.

در تعریفی دیگر آلودگی‌زدایی، فرآیند کاهش، خنثی‌سازی یا حذف مواد پرتویی، شیمیایی و یا عوامل بیولوژیکی است تا جایی که به بیمار و مراقبت‌کننده آن آسیب وارد نشود. این فرآیند شامل مراحل فیزیکی از قبیل حذف از طریق سایش، رقیق کردن (شستشو و عملیات پاک‌کنندگی) و خنثی‌سازی مواد شیمیایی (سم‌زدایی) را شامل می‌شود. آلودگی‌زدایی یکی از اساسی‌ترین، مهم‌ترین و شاید سخت‌ترین مرحله در مدیریت حوادث با حجم وسیع است. آلودگی‌زدایی موفق بستگی به در معرض بودن آلودگی و نوع آن دارد که مدیریت آن علاوه بر وقت‌گیر و هزینه‌بر بودن آن، نیاز به حجم قابل‌توجهی از منابع اعم از نیروی انسانی، پشتیبانی را دارد.

عوامل بیولوژیکی، رادیولوژیکی و شیمیایی[2] به‌صورت بالقوه تهدیدات جدی برای سلامت جامعه و ایمنی، اموال و محیط زیست را دارند. این عوامل، به خصوص مواد شیمیایی، ممکن است به‌طور تصادفی آزاد شوند؛ با این حال آلودگی آگاهانه و مخرب این عوامل ممکن است اثرات فاجعه‌بار بیشتری داشته باشد و باعث تلفات جمعی وسیعی گردد. افرادی که در معرض این عوامل هستند، نیاز به آلودگی‌زدایی دارند. حمله گاز سارین در سال ۱۹۹۵ در مترو توکیو، آسیب‌پذیر بودن یک جامعه بزرگ را در مواجهه با حوادث خطرناک که با یک برنامه‌ریزی مشخص و انتشار عمدی یک عامل شیمیایی بود را نشان داد. پس از این حادثه، ۵۵۱۰ مورد تلفات گزارش شد که تحت درمان‌های پزشکی قرار گرفتند. در این حمله ۱۲ مورد مرگ، ۱۷ مورد با آسیب شدید و ۳۷ مورد با آسیب‌های جدی و ۹۸۴ مورد با آسیب متوسط گزارش شد. به‌طور متوسط از این تعداد مصدومی که گزارش شد نزدیک به ۴۰۰۰ نفر از آن‌ها در معرض مقدار قابل‌توجهی از مواد شیمیایی قرار نگرفته بودند؛ اما برای انجام مراقبت‌های پزشکی به بیمارستان‌ها مراجعه کردند که این باعث قفل شدن بیمارستان‌ها در اثر حجم زیاد بیماران شد. از دلایل مرگ کم در این حادثه می‌توان به خلوص کم گاز سارین روش آزادسازی ابتدایی آن اشاره کرد. کمبود امکانات و پروتکل‌های مربوط به آلودگی‌زدایی برای افرادی که

1. Decontamination
2. Chemical biological and radiological (CBR)

خدمات پزشکی ارائه می‌کردند باعث تحت تاثیر قرار گرفتن ثانویه افراد پاسخگو به این حادثه شد که باعث آلودگی ۱۱۰ نفر از کارکنان بیمارستان و ۱۳۵ از کارکنان اورژانس پیش‌بیمارستان به گاز سارین شد و باعث انتقال ۶۰ تا ۸۰ درصد از کارکنان خدمات سرویس‌های اضطراری همچون پلیس، آتش‌نشانان و آمبولانس به بیمارستان‌های دیگر شد.

۴-۱ برنامه‌ریزی اقتضایی[1]

بیمارستان‌ها و موسسات بهداشتی و درمانی باید در برنامه حوادث بیمارستانی[2] خود یک برنامه‌ریزی اقتضایی هم برای آلودگی‌زدایی داشته باشد و این برنامه به‌طور مناسب در بیمارستان در بین افرادی که نقش حمایتی و پاسخ‌گویی به این‌گونه حوادث را دارند، توزیع گردد و متناسب یا تغییر زیرساخت‌ها به‌طور مرتب به‌روزرسانی و تنظیم گردد. این برنامه در آماده‌سازی بیمارستان‌ها در مقابله با این‌گونه حوادث و همچنین در حوادثی که نیاز به پاسخ‌گویی پزشکی و امکانات در سطح گسترده دارند، بسیار مهم و حیاتی است. در این راستا پیشنهاد می‌شود که برنامه عملیاتی پاسخ (EOP) برای حوادث شیمیایی، بیولوژیک، هسته‌ایی و پرتویی برای نظام سلامت و بیمارستان‌ها نوشته شود.

برنامه‌های اقتضایی که در زمینه آلودگی‌زدایی باید در نظر گرفت شامل:

- روش‌های هشدار و اطلاع رسانی
- برنامه‌های برپا کردن منطقه آلودگی‌زدایی
- روش‌ها و فرآیند آلودگی‌زدایی
- کارت‌های عملکرد شغلی[3]
- اقدامات مهارتی و امنیتی برای محافظت از کارکنان، بیماران، بازدیدکنندگان و تجهیزات
- برنامه‌ریزی برای تریاژ و درمان
- برنامه مدیریتی بازیابی پس از رویداد

این برنامه اقتضایی آلودگی‌زدایی باید در تمام ۲۴ ساعت شبانه روز و ۷ روز هفته عملیاتی باشد و کارکنان عملیاتی دانش خوبی در زمینه آلودگی‌زدایی و تجهیزات حفاظت فردی[4] داشته باشند و کارکنان با نقش‌های

1. Contingency planning
2. Hospital Disaster Plan (HDP)
3. Job action cards
4. Personal Protective Equipment (PPE)

پاسخ و کارمندان بخش آلودگی‌زدایی باید در این زمینه آموزش‌های به‌روزی داشته باشند و تمرینات در زمینه آلودگی‌زدایی گذرانده باشند.

پرسنل که باید آموزش‌های لازم در مورد آلودگی‌زدایی ببینند شامل:

- کارمندان بخش اورژانس، دستیارهای پزشکی، پرستاری و نیروهای خدمات
- مدیران، مدیران بیمارستان، مسئول سامانه فرماندهی حادثه
- کارکنان بهداشت محیط و حرفه‌ای بیمارستان و یا افرادی که برای انجام یک نقش افسر ایمنی معرفی شده‌اند.
- مهندسین و کارکنان
- پرسنل امنیتی

سطح آموزش می‌تواند بر اساس پیچیدگی نقش افراد و صلاحیت آنان در نقش‌های محوله به آن‌ها باشد. که متاسفانه در بیمارستان‌ها و موسسات بهداشتی در کشورمان، مدیران در کلاس‌های آموزشی مربوط به مدیریت حوادث و بلایا حضور فعالی ندارند، این در حالی هست در صورت بروز یک حادثه واقعی این مدیران با چالش‌های بزرگی روبرو خواهند شد. با این وجود باید درک از خطر را در بین مدیران با آموزش‌های موثر و عملیاتی در زمینه مدیریت حوادث و بلایا و انتقال مفاهیم به‌طور شفاف نهادینه‌سازی کرد.



شکل ۱-۱ سطح آموزش کارکنان بیمارستان بر اساس نقش

همان‌طور در شکل بالا مشاهده می‌کنید کارکنان باید از پایین‌ترین سطح همچون کارکنان معمولی و کارکنان عملیاتی تا بالاترین سطح همچون متخصصان فنی و فرماندهان حادثه آموزش داده شوند و همه کارکنان از مخاطرات شناخت داشته باشند.

نکته: بیمارستان‌ها نیاز به برنامه مکتوب در این زمینه دارند که در مقابله با حوادث مواد خطرناک بتواند

دسترسی سریع به موارد همچون آماده‌سازی، حفاظت، آلودگی‌زدایی، درمان و بازیابی را داشته باشند.

در صورت آلودگی بیمارستان چهار مرحله **آماده‌سازی، حفاظت، آلودگی‌زدایی، درمان** و **بازیابی** را باید مد نظر قرار داد.

۱-۴-۱ آماده‌سازی[1]

- اطلاع رسانی به پرسنل بیمارستان
- اعلام هشدار و امنیت
- اعلام نام و مسمومیت عامل شیمیایی یا بیولوژیک در صورت امکان
- ارزیابی تلفات آلودگی رادیولوژیک یا شیمیایی
- جمع‌آوری و تدوین تیم مدیریت آلودگی‌زدایی
- ثبت نام تیم مدیریت آلودگی‌زدایی
- راه‌اندازی مناطق آلودگی‌زدایی داغ / گرم / سرد

۱-۴-۲ حفاظت[2]

- انتقال مصدومین به خارج از بیمارستان برای محدود کردن آلودگی بیمارستان و تجهیزات
- اعمال مدیریت ورود و خروج و محدودیت دسترسی
- مدیریت جمعیت (کنترل ازدحام)
- در نظر گرفتن سناریوهای متفاوت برای آلودگی‌زدایی
- جداسازی و تمیز کردن در صورت آلوده بودن بیمارستان

۱-۴-۳ آلودگی‌زدایی

- اطمینان از استقرار صحیح تیم‌های ضدعفونی‌کننده
- تریاژ مصدومان
- اقدامات حفظ حیات در منطقه تریاژ و آلودگی‌زدایی
- درآوردن لباس‌های بیمار با تضمین ایجاد محیط خصوصی

1. Preparation
2. Protection

- حذف لباس‌ها قبل از آلودگی‌زدایی
- برچسب‌گذاری اموال بیمار در پلاستیک‌های مخصوص
- کمک به مصدومین بدون تحرک
- در نظر گرفتن بیماران با نیازهای ویژه
- شستشو با آب و صابون از سر تا پا
- نظارت بر کارکنان در پوشیدن تجهیزات حفاظت فردی و آلودگی‌زدایی

۱-۴-۴ درمان

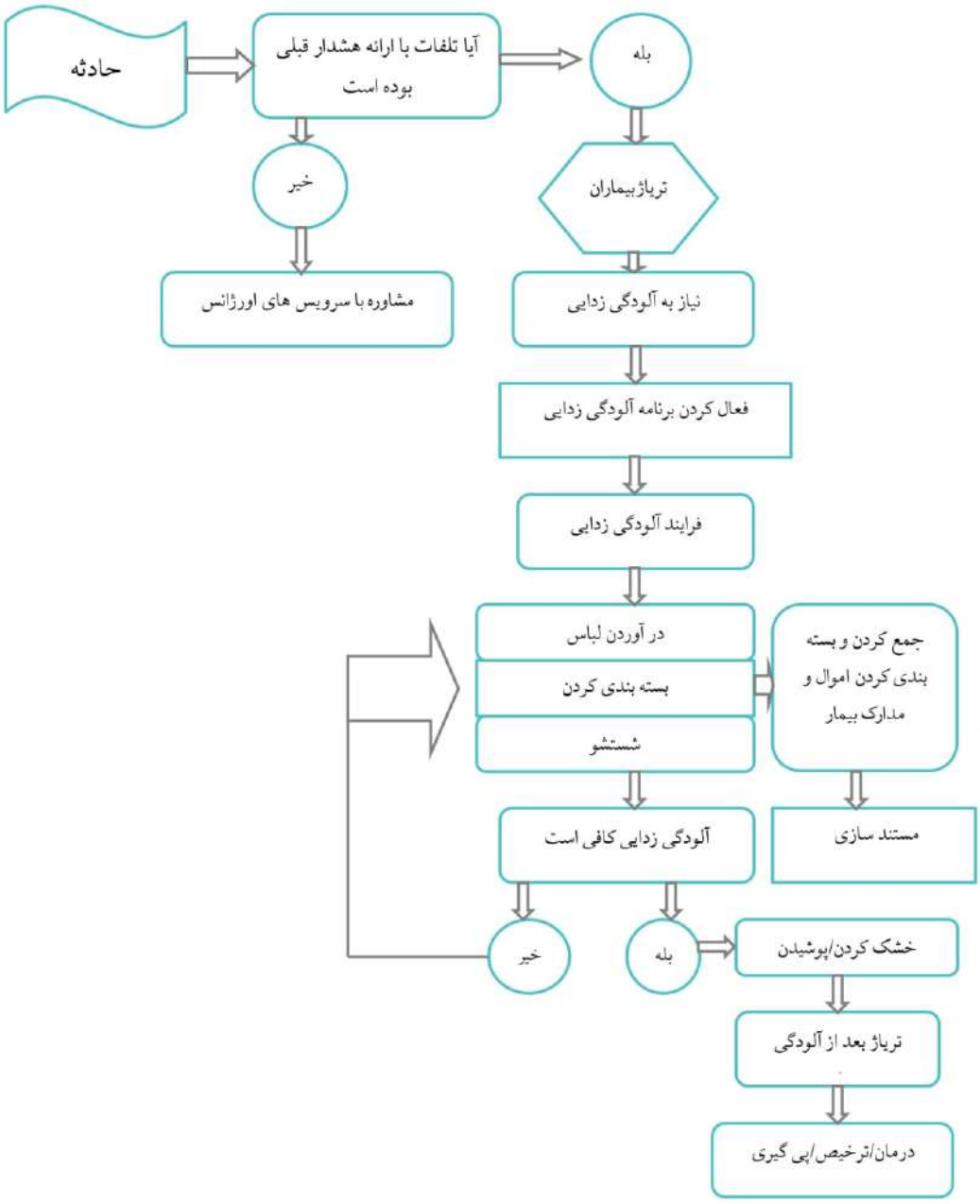
- تعیین مدت زمان و مسیر قرار گرفتن بیمار در معرض آلودگی
- ارزیابی اثرات بالینی بیمار
- دریافت مشاوره تخصصی
- ارائه مراقبت‌های پزشکی و فیزیکی حمایتی
- در نظر گرفتن آنتی دوت مناسب
- شروع درمان سرپایی در صورت لزوم
- جداسازی در صورت لزوم
- در نظر گرفتن تهویه / تهویه اضافی
- برنامه‌ریزی و مشاوره در صورت انتقال مورد نیاز

۱-۴-۵ بازیابی

- کارکنان در معرض آلودگی
- پاک کردن سایت‌های آسیب‌دیده
- مشاوره در مورد دفع لباس
- تماس با پیمانکار زباله‌های خطرناک
- مشاوره با کارکنان
- بررسی پروتکل‌ها در صورت لزوم
- برنامه‌ریزی برای تخلیه بیمار

چهار مرحله مهم در آلودگی‌زدایی بیمارستان داشتن برنامه عملیاتی (EOP) در خصوص آماده‌سازی، حفاظت، آلودگی‌زدایی، درمان و بازیابی در حوادث خطرناک می‌باشد.

- پی‌گیری اثرات بالینی کوتاه مدت / بلند مدت.



شکل (۱-۲) فلوچارت مربوط به فرآیند آلودگی‌زدایی را نشان می‌دهد

فصل دوم

تجهیزات حفاظت فردی

۲ فصل دوم- تجهیزات حفاظت فردی

۲-۱ تجهیزات حفاظتی شخصی (PPE)

تجهیزات حفاظت فردی، هرگونه وسیله، تجهیزات و یا لباس پوشیدنی که برای محافظت در برابر جراحت یا قرار گرفتن در معرض شرایط خطرناک حین انجام وظایف با آن مواجه می‌شوند، به کار می‌رود را تجهیزات حفاظت فردی گویند.

در تعریف دیگر، وسایل حفاظت فردی تجهیزاتی هستند که برای حفاظت کارکنان از صدمات شغلی و یا بیماری‌های ناشی از تماس با مواد بیولوژیکی، شیمیایی، فیزیکی، رادیولوژیک، الکتریکی و... طراحی شده‌اند. این تجهیزات با توجه به نوع صدمه مورد انتظار و تماس شغلی متفاوت می‌باشند. وسایل حفاظت فردی مورد استفاده جهت پیشگیری از عفونت ضمن محافظت کارکنان و پیشگیری از ابتلای آنان، مانع انتقال عفونت به سایر بیماران و افراد می‌گردد.

از آن‌جایی که در مواقعی، کنترل بخشی از عوامل زیان‌آور شغلی (شامل عوامل شیمیایی، فیزیکی، مکانیکی و بیولوژیکی) در منبع تولید و همچنین در مسیر انتقال عملی نبوده و یا بسیار مشکل می‌باشد؛ تنها راه‌حل باقی مانده تجهیز پرسنل به وسایل حفاظت فردی مناسب و استاندارد خواهد بود. البته باید به این امر نیز توجه کرد که استفاده از وسایل حفاظت فردی معمولا آخرین خط از خطوط دفاعی در مقابل شرایط بالقوه خطرناک محیط‌های کار محسوب می‌شود؛ زیرا اغلب مقررات ایمنی امروزی نظیر مقررات کمیسیون اروپایی و همچنین اصول مراقبت مدیریتی نوین ایمنی، کنترل‌های فنی و مهندسی و در مرتبه بعدی کنترل‌های مدیریتی را به عنوان اولین و مناسب‌ترین متد حفاظتی کارکنان در برابر مواد و شرایط خطرناک طبقه‌بندی می‌نمایند. همچنین مقررات اداره بهداشت و ایمنی حرفه‌ای آمریکا نیز استفاده از تجهیزات حفاظت فردی را به عنوان آخرین راه کنترل مواجهه با شرایط خطرناک طبقه‌بندی کرده و بیان می‌کند که کاربرد تجهیزات حفاظت فردی زمانی به عنوان یک راه‌حل جایگزین مطرح می‌باشد که بنا به دلایل اجرایی فنی و اقتصادی قابل‌قبول، به کارگیری کنترل‌های مهندسی و مدیریتی عملی نبوده و یا نتواند سطح مواجهه کارگران یا کارکنان را با عوامل زیان‌آور را به حد بی‌خطر یا قابل‌قبول کاهش دهد؛ بنابراین به وضوح پیداست که کاربرد وسایل یاد شده اغلب به عنوان آخرین راه مقابله با مخاطرات متنوع محیط کار محسوب می‌شود. با توجه به مطالب بالا انتخاب PPE بایستی توسط فردی آگاه به انواع وسایل حفاظت فردی و همچنین مطلع به خطرات محیط کار

و با توجه به نوع و درجه حفاظت مورد نیاز صورت پذیرد. با توجه به اینکه مخاطب این کتاب کارکنان بخش بهداشت و درمان هستند توصیه می‌شود که در وهله اول انتخاب وسایل حفاظت فردی توسط متخصصین بهداشت حرفه‌ای بیمارستان باشد و همزمان در زمینه انتخاب مناسب PPE بر اساس شرایط واقعی کار از روی یک لیست آماده از قبل تهیه شده تحت آموزش قرار گیرند و کارکنان بیمارستان آموزش دوره‌ای در زمینه تجهیزات حفاظت فردی و نحوه پوشیدن و درآوردن این تجهیزات داشته باشند.

اجزای اصلی PPE عبارتند از:

دستگاه تنفس مصنوعی، محافظ گوش و چشم، لباس محافظ شیمیایی، چکمه و دستکش.



شکل شماره (۲-۱)، تجهیزات حفاظت فردی

نکات کلیدی که در انتخاب و خرید PPE برای بیمارستان‌ها باید مد نظر قرار داد عبارت هستند از:

- PPE باید سطح حفاظت مورد نیاز را برای کسانی که ارائه خدمات در حوادث شیمیایی، بیولوژیکی و رادیولوژیکی می‌دهند را ارائه دهد.
- سطح حفاظت باید با استانداردهای فعلی جهانی و روز دنیا مطابقت داشته باشند.
- الزام بر آموزش و تعمیر و نگهداری تجهیزات توسط کارکنان و پاسخ‌دهندگان به این‌گونه حوادث

۲-۲ سطح حفاظت

PPE بر اساس سطح حفاظت ارائه شده به چهار دسته تقسیم شده است: A، B، C، D

این دسته‌بندی‌ها توسط موسسات ذیل انجام شده است:

- موسسه ملی ایمنی و بهداشت حرفه‌ای ایالات متحده[1]

1. The United States National Institute of Occupational Safety and Health (NIOSH)

- آژانس بهداشت و ایمنی شغلی ایالات متحده[1]
- آژانس حفاظت از محیط زیست ایالات متحده[2]

همچنین دو نوع اصلی از ماسک‌ها برای تجهیزات حفاظت فردی استفاده می‌شود:

۱. ماسک‌های رساننده‌ی هوای اتمسفری[3]: ماسک‌هایی هستند که هوا را از طریق منبعی غیر از هوای اطراف، تأمین می‌کنند.
   - ماسک‌های کپسول سرخود(SCBA)[4] حاوی یک تأمین هوای شخصی است.
   - ماسک‌های هوارسان (SAR)[5] ماسک‌های فشارمثبتی هستند که هوا از طریق یک شیلنگ به یک منبع هوای فاصله‌دار تأمین می‌شود.
۲. ماسک‌های تصفیه‌کننده هوا (APR)[6]
   - ماسک‌های حذف‌کننده ذرات[7]: مانند ماسک‌های N95
   - ماسک‌های الکتریکی تصفیه‌کننده هوا (PAPR)
   - ماسک‌های کارتریج‌دار یا کانیستردارشیمیایی[8]

۱-۲-۲ بالاترین سطح حفاظت (سطح A)

این سطح محافظت زمانی مورد استفاده قرار می‌گیرد **بالاترین پتانسیل برای در معرض قرار گرفتن آلودگی وجود دارد** و زمانی مورد استفاده قرار می‌گیرد که **بیشترین محافظت برای پوست، تنفس** و **چشم** مورد نیاز هست. اجزاء آن شامل:

- لباس‌های محافظ ضد بخار: لباس محافظ شیمیایی به صورت کاملا بسته‌بندی شده (محفظه‌دار)[9] با دستکش‌های یکپارچه، محافظ و چکمه
- دستگاه تنفس (SCBA)[10] یا سیستم تنفسی خود تامین به‌صورت هوای فشرده و با پوشش کامل صورت.

در شکل شماره (۲-۲)، لباس سطح A نشان داده شده است.

1. The United States Occupational Health and Safety Agency (OSHA)
2. The United States Environmental Protection Agency (EPA)
3. Atmosphere supplying
4. Self-Contained Breathing Apparatus
5. Supplied-air Respirators
6. Air-purifying Respirators
7. Particulate Filtering Respirators(disposable)
8. Chemical cartridge or canister
9. Totally Encapsulated Chemical Protective Suit (TECPS)
10. Self Contained Breathing Apparatus (SCBA)



شکل شماره (۲-۲)، لباس حفاظتی سطح A

همان‌طور در شکل (۲-۲)، نمایش داده شده است این سطح از تجهیزات حفاظت فردی شامل دستگاه تنفس هوای فشرده (فشار مثبت) یا SCBA، لباس محفظه‌دار و محافظ در برابر مایعات و بخار و دستکش‌های یکپارچه مقاوم به مواد شیمیایی هم از سمت داخل و خارج و کاپشن محافظ یکبار مصرف، دستکش و چکمه می‌باشد.

۲-۲-۲ سطح B

این سطح در صورتی که نیاز به **بالاترین سطح حفاظتی تنفسی و سطح پایینی از محافظت پوست** نیاز باشد، از این سطح محافظتی استفاده می‌کنند. این سطح بیشتر در سایت‌های زباله‌های خطرناک در فضای باز استفاده می‌شود به اندازه سطح A حفاظت را تامین نمی‌کند. مشخصات سطح B عبارتند از:

همان سطح حفاظت تنفسی A را فراهم می‌کند، اما در صورتی که سطح حفاظت برای پوست کمتر باشد، استفاده می‌شود و مانند سطح A به‌صورت یکپارچه و به صورت محفظه‌بندی نیست. اجزاء شامل:

- دستگاه تنفس خود تامین (SCBA)، با قطعه کامل صورت
- لباس مقاوم در برابر مواد شیمیایی با کیفیت بالا[1]
- زیر لباس (شامل لباس یکبار مصرف یا اسکراب جراحی برای جذب عرق)
- دستکش (داخلی) - نیتریل توصیه می‌شود؛ دستکش (خارجی) - نیتریل یا بوتیل، بسته به مواد شیمیایی درگیر است.

1. hooded chemical-resistant clothing

- چکمه‌های PVC (مقاوم در برابر مواد شیمیایی)
- نوار مقاوم در برابر مواد شیمیایی
- شکل (۲-۳)، لباس سطح B را نشان می‌دهد که به مانند لباس سطح A به صورت محفظه‌بندی نیست.



شکل شماره(۲-۳)، لباس حفاظتی سطح B

۳-۲-۲ سطح C

زمانی مورد استفاده قرار می‌گیرد که **غلظت و نوع مواد که در هوا هست، شناخته شده باشد** و **معیارهای استفاده از تنفس مصنوعی لازم و مورد نیاز باشد.** این لباس برای ارائه کنندگان خدمات در بیمارستان در حوادث شیمیایی استفاده می‌شود.

تجهیزات استاندار سطح C شامل موارد ذیل می‌باشد:

- ماسک کامل صورت با سرپوش محکم
- دستگاه تنفس تصفیه هوا[1] با کانتور NBC
- لباس مقاوم در برابر مواد شیمیایی مقاوم در برابر مواد شیمیایی (CRC)
- زیر لباس (لباس یکبار مصرف یا اسکراب جراحی، برای جلوگیری از مرطوب شدن و جذب عرق)
- دستکش (داخلی) - نیتریل توصیه می‌شود؛ دستکش (خارجی) - نیتریل یا بوتیل، بسته به مواد شیمیایی درگیر است.

1. air purifying respirator (APR)

- چکمه‌های PVC (مقاوم در برابر مواد شیمیایی)
- نوار مقاوم در برابر مواد شیمیایی.

شکل (۲-۴)، لباس سطح C را نشان می‌دهد که این سطح شامل ماسک طبی و یا دستگاه تنفسی تصفیه‌کننده هوا با پوشش کامل صورت، دستکش‌های مقاوم در مواد شیمیایی به صورت داخلی و خارجی و ماسک و چکمه‌های محافظت در برابر شیمیایی بیرونی یکبار مصرف می‌باشد.



شکل شماره(۲-۴)، لباس حفاظتی سطح C

۴-۲-۲ سطح D

زمانی که **حداقل حفاظت مورد نیاز هست و هیچ‌گونه آلودگی وجود نداشته باشد** از این سطح حفاظت استفاده می‌شود. این لباس در هنگام کار مانع از پاشیدن، استنشاق غیرمنتظره یا تماس با سطوح خطرناک می‌شود. **این سطح حفاظت همان لباس کار کارکنان بیمارستان می‌باشد** این معادل اینست که پاسخ‌دهندگان بیمارستان **در حوادث هسته‌ای و بیولوژیکی** از آن استفاده می‌کنند.

اجزاء آن است عبارتند از:

- روپوش
- دستکش
- چکمه / کفش
- عینک ایمنی، عینک آفتابی و یا محافظ صورت
- کلاه جراحی

در شکل (۲-۵)، لباس سطح D را مشاهده می‌کنید همان‌طور عنوان شد این لباس شامل دستکش و عینک ایمنی و محافظ صورت و چکمه‌های مقاوم در برابر مواد شیمیایی که جلوی آن‌ها فولادی هست که بر اساس تغییرات در دستورالعمل جدید، پوشش از ساق تا کفش و پوشش دور گردن و پوشیدن دستکش دوم به آن اضافه شده است که در شکل مشاهده می‌کنید.



شکل شماره(۲-۵)، لباس حفاظتی سطح D در بالاترین سطح رویدادبیولوژیک (ابولا)

در جدول (۲-۱) خصوصیات لباس‌های مربوط به سطح C و D رامورد مقایسه قرار داده است.

جدول(۲-۱)، مقایسه خصوصیات لباس‌های مربوط به سطح C و D

تجهیزات	سطح C	سطح D
ماسک	ماسک تمام صورت	ماسک جراحی یا N95
دستگاه تصفیه‌کننده هوا (APR)	ماسک M95	رادیولوژیکال: نیاز به APR نیست
		بیولوژیکال: در بعضی عوامل نیاز به فیلتر تصفیه‌کننده هوا (HEPA) است
دستکش داخلی	نیتریل	نیتریل
دستکش خارجی	بسته به نوع ماده شیمیایی (نیتریل یا بیوتیل)	جراحی ساده یا جراحی استریل
لباس بیرونی	لباس محافظ در برابر مواد شیمیایی	گان ساده
لباس داخلی	اسکراب جراحی	اسکراب جراحی
بوت(کفش)	بوت PVC دار	بوت مخصوص جراحی
نوار محافظ	نوار محافظ شیمیایی	رادیولوژیکال: نوار محافظ لازم است
		بیولوژیکال: نوار محافظ لازم نیست

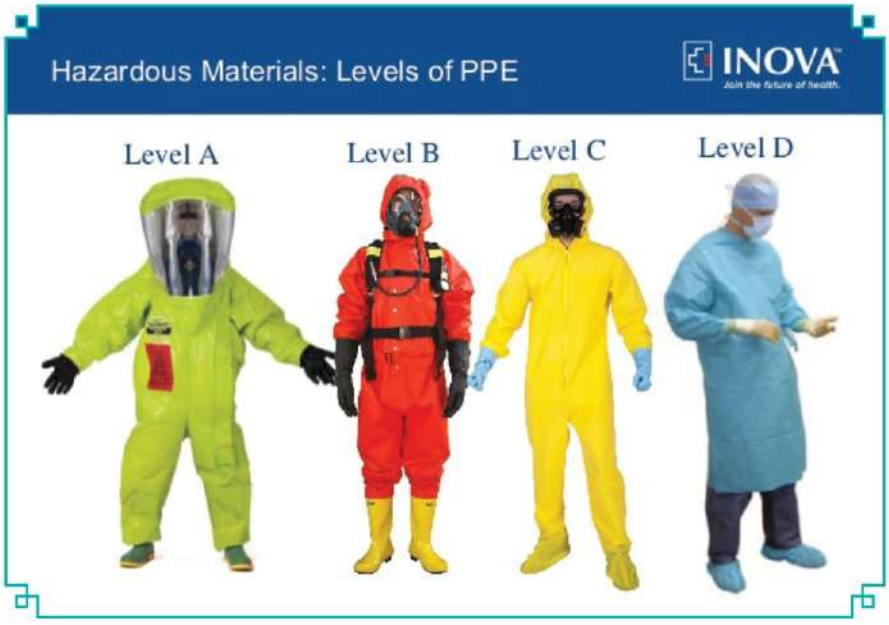
همان‌طور در جدول بالا مشاهده می‌کنید ماسک‌های مورد استفاده در سطح C از نوعی هستند که صورت را به‌طور کامل می‌پوشانند و از دستگاه‌های تهویه تنفسی M95 استفاده می‌شود و دستکش‌های مورد استفاده از نوع نیتریل یا بوتیل هستند؛ در حالی که در سطح D از ماسک‌های ساده جراحی و یا ماسک N95 استفاده می‌شود و این سطح در حوادث رادیولوژیک و بیولوژیک که نیازی به دستگاه تصفیه‌کننده تنفسی نیست مورد استفاده قرار می‌گیرد. در حوادث بیولوژیک در سطح D از فیلترهای ذره‌ای با حداکثر کیفیت[1] استفاده می‌کنند. همچنین در سطح C از نوارهای محافظتی استفاده می‌شود که در سطح D فقط در حوادث رادیولوژیک استفاده می‌شود و در حوادث بیولوژیک احتیاج به نوار محافظتی ندارد. در شکل شماره (۲-۶)، نمونه‌هایی از دستگاه‌های تصفیه‌کننده تنفسی APR که در سطح C استفاده می‌شود را نشان داده است.

1. High Efficiency Particulate Filter (HEPA)



شکل شماره(۲-۶)، ماسک های M95

در شکل شماره (۲-۷)، شکل چهار سطوح لباس آورده شده است که سطح A را بالاترین سطح حفاظت و سطح D پایین‌ترین سطح حفاظت را به خود اختصاص داده است.



شکل شماره (۲-۷)، لباس‌های حفاظتی ۴ سطح

۲-۲-۵ خلاصه انواع تجهیزات حفاظت فردی

تجهیزات حفاظت تنفسی (سطح A)، زمانی که **سطح بالایی از حفاظت تنفسی** مورد نیاز باشد، توصیه می‌شود. سطح B زمانی که **مواد ناشناخته باشد** و سطح C زمانی که **تهدیدات کمتری وجود دارد**، مورد استفاده قرار می‌گیرد. مطالعات نشان داده است که کاهش قابل‌توجهی در سطوح ذرات و مواد شیمیایی با

لباس‌های محافظ ایجاد می‌شود به خصوص در صورتی که همراه با شستشو با آب و صابون گرم باشد. بیماران آلوده‌ای که در محل حادثه آلوده شده‌اند و توسط اورژانس پیش‌بیمارستان به بیمارستان انتقال یافته‌اند، باید با آلودگی‌زدایی و درآوردن لباس‌هایشان خطر آلودگی را به کارکنان بیمارستان به حداقل برسانند. ممکن است از مواد شیمیایی قوی‌تری مانند مواد شیمیایی نظامی استفاده کنند که در این صورت نیاز به تجهیزات حفاظت تنفسی خواهد بود. در ادامه مباحث کتاب با توجه به پاندمی کوید -۱۹ نحوه پوشیدن و درآوردن تجهیزات حفاظت شخصی در کارکنان بیمارستان در بالاترین سطح آلودگی و پایین‌ترین سطح آلودگی مورد بررسی قرار می‌دهیم.

۳-۲ تجهیزات حفاظت فردی بیمارستانی و پیش‌بیمارستانی در رویدادهای بیولوژیک (سطح D)

همان‌طور در مباحث قبل عنوان شد، وسایل حفاظت فردی به هر گونه تجهیزات حفاظتی اطلاق می‌گردد که فرد را از خطرات ارائه شده در محل کارش حفاظت کند. این تعریف در محیط‌های مراقبتی و بهداشتی همچون بیمارستان‌ها، همان لباس‌ها یا تجهیزاتی پیشرفته‌ای است که توسط کارکنان بیمارستان استفاده می‌شود و آن‌ها را در برابر مواد عفونی و آلاینده‌های دیگر محافظت می‌کند. نوع استفاده از PPE بر اساس سطح متفاوت است که این بستگی به مواردی مانند احتیاطات لازم همچون استانداردهای لازم، تماس، جداسازی ترشحات یا تنفس را دارد.



شکل شماره(۲-۸)، تجهیزات حفاظت فردی در رویدادهای بیولوژیک

در این کتاب چک لیست‌های، نحوه **پوشیدن و درآوردن** تجهیزات حفاظت شخصی، بر اساس جدیدترین

گایدلاین مرکز کنترل بیماری‌ها CDC، WHO، AHA طراحی شده است. لازم به ذکر است این چک لیست‌ها در **دو بخش** طراحی شده است. **بخش اول**، تجهیزات حفاظت فردی برای بیماری‌های ناشی از حوادث بیولوژیک با ویرولانس بالا (مانند تب‌های خونریزی دهنده) که برای بالاترین سطح حفاظت فردی در حوادث بیولوژیک مناسب است و **بخش دوم** این چک لیست‌ها برای حوادث بیولوژیک با ویرولانس کمتر در بیماری‌های ناشی از حوادث بیولوژیک که ویرولانس کمتری (ویروس کرونا، آنفلوآنزا) دارند، طراحی گردیده است. این فرآیند به صورت استاندارد هست و دو بخش بیمارستان و پیش‌بیمارستان طراحی شده است.

نکته: طبق توصیه سازمان جهانی بهداشت ۲۰۲۰، بر اساس خطر قرار گرفتن در معرض (به عنوان مثال، نوع فعالیت) و پویایی انتقال پاتوژن (به عنوان مثال، انتقال از طریق تماس، قطره یا ذرات معلق در هوا) باید از PPE مناسب استفاده شود. استفاده بیش از حد از PPE تأثیر بیشتری روی کمبود عرضه خواهد داشت. به عنوان مثال پرسنل کادر درمانی که مستقیما با بیماری عفونی در اتاق ایزوله تنفسی سر کار دارند باید کامل‌ترین تجهیزات حفاظت شخصی را پوشیده باشند و پرسنل که در بخش یا محیط اداری و سایر بخش‌ها کار می‌کنند نیاز به تجهیزات حفاظت فردی با سطح پایین تری دارند.

۲-۳-۱ تجهیزات حفاظت فردی برای حوادث بیولوژیک برای بالاترین سطح حفاظت

۲-۳-۱-۱ تجهیزات کیت‌های حفاظت فردی: (لباس‌های یکپارچه سفید یا آبی)

قابل استفاده در محیط پیش‌بیمارستان و بیمارستان (استفاده در محیط با ریسک بالا)

- لباس یکپارچه همراه کاور سر و گردن
- کاور مربوط به ساق و کفش
- عینک یا شیلد صورت
- ماسک تنفسی N95
- دو جفت دستکش جراحی

نکته: لازم به ذکر است بر اساس تغییرات جدید گایدلاین CDC بر روی تجهیزات حفاظت فردی **کاور ساق و کفش و کاور سر و گردن و تعداد دستکش‌ها** به ۲ جفت در تجهیزات حفاظت فردی سطح D بیمارستان‌ها تغییر پیدا کرده است.



شکل شماره (۲-۹)، تجهیزات حفاظت فردی در پاندمی کرونا در محیط پیش‌بیمارستانی

نکته مهم: پوشیدن و درآوردن لباس‌های تجهیزات حفاظت فردی باید **مرحله به مرحله** باشد.

جدول (۲-۲)، "چک‌لیست نحوه پوشیدن کیت‌های حفاظت فردی"
(لباس‌های یکپارچه در بیمارستان و پیش‌بیمارستان برای بالاترین سطح حوادث بیولوژیک)

	مراحل پوشیدن	بلی	خیر
۱	درآوردن جواهرات و زیور آلات و لباس‌های اضافی و انتخاب PPE مناسب		
۲	بهداشت دست (ضدعفونی دست‌ها به‌طور صحیح)		
۳	پوشیدن لباس یکپارچه بدون پوشیدن کاور سر و گردن		
۴	پوشیدن کاور ساق و کفش		
۵	پوشیدن دستکش اول(دستکش داخلی)		
۶	پوشیدن ماسک تنفسی N95 یا وسیله کمک تنفسی		
۷	پوشیدن عینک یا شیلد صورت		
۸	پوشیدن کاور سر و گردن لباس یکپارچه		
۹	پوشیدن دستکش دوم یا خارجی		

جدول (۲-۳)، "چک‌لیست نحوه درآوردن کیت‌های حفاظت فردی"
(لباس‌های یکپارچه در بیمارستان و پیش‌بیمارستان برای بالاترین سطح حوادث بیولوژیک)

	مراحل درآوردن	بلی	خیر
۱	درآوردن کاور ساق و کفش		
۲	درآوردن دستکش خارجی		
۳	درآوردن لباس یکپارچه به صورت کامل		
۴	بیرون آمدن از اتاق بیمار		

	مراحل درآوردن	بلی	خیر
۵	درآوردن دستکش داخلی		
۶	ضدعفونی کردن دست و پوشیدن دستکش جراحی		
۷	درآوردن عینک یا شیلد صورت		
۸	درآوردن دستکش و ضدعفونی کردن دست و پوشیدن مجدد دستکش		
۹	درآوردن ماسک تنفسی N95 یا وسیله کمک تنفسی		
۱۰	درآوردن دستکش و ضدعفونی کردن مجدد دست		

نکته مهم: نحوه پوشیدن و درآوردن عینک یا شیلد صورت با توجه به نوع پوشش (شیلد صورت؛ عینک ساده یا عینک بند دار متفاوت است)؛ در صورت داشتن عینک بند دار یا شیلد صورت در صورتی که روی کلاه قرار گیرد ابتدا عینک یا شیلد خارج می‌شود) که بتوان لباس یکپارچه را خارج کرد؛ در غیر این صورت مطابق جدول عمل کنید.

۲-۳-۱-۲ تجهیزات حفاظت فردی در بیمارستان در بالاترین سطح ویرولانس: (لباس‌های بیمارستانی)

- کاور ساق
- کاور کفش
- گان جراحی
- دو جفت دستکش جراحی
- شیلد صورت یا عینک محافظ
- ماسک تنفسی یا وسیله کمک تنفسی
- کاور سر و گردن

نکته قابل تذکر در لباس‌های تجهیزات حفاظت فردی حال حاضر در کشورمان از کاور سر و گردن و کاور ساق در پرسنل بیمارستان استفاده نمی‌شود که لازم است مطابق با دستورالعمل جدید CDC این بخش از تجهیزات به تجهیزات قبلی اضافه گردد. این در حالی است که کیت‌های تجهیزات حفاظت فردی یکپارچه این کمبودها اصلاح شده است.

جدول (۲-۴)، چک‌لیست نحوه پوشیدن تجهیزات حفاظت فردی در بیمارستان (برای بالاترین سطح حوادث بیولوژیک)

	مراحل پوشیدن	بلی	خیر
۱	در آورن جواهرات و زیور آلات و لباس‌های اضافی		
۲	ضدعفونی دست‌ها به‌طور صحیح		
۳	پوشیدن کاور ساق و کفش		
۴	پوشیدن دستکش داخلی		
۵	پوشیدن گان جراحی		
۶	پوشیدن ماسک تنفسی N95 یا وسیله کمک تنفسی		
۷	پوشیدن عینک یا شیلد صورت		
۸	پوشیدن کاور سر و گردن(به شکل مغنعه)		
۹	پوشیدن دستکش دوم یا خارجی		

جدول (۲-۵)، چک‌لیست نحوه درآوردن تجهیزات حفاظت فردی در بیمارستان (برای بالاترین سطح حوادث بیولوژیک)

	مراحل درآوردن	بلی	خیر
۱	درآوردن کاور ساق و کفش		
۲	درآوردن دستکش خارجی		
۳	درآوردن گان		
۴	خروج از اتاق بیمار		
۴	درآوردن دستکش داخلی		
۵	ضدعفونی کردن دست و پوشیدن دستکش جراحی		
۶	درآوردن کاور سر و گردن و بعد شیلد صورت یا عینک		
۷	درآوردن دستکش و ضدعفونی کردن دست و پوشیدن مجدد دستکش		
۸	درآوردن ماسک تنفسی N۹۵ یا وسیله کمک تنفسی		
۹	درآوردن دستکش و ضدعفونی کردن مجدد دست		



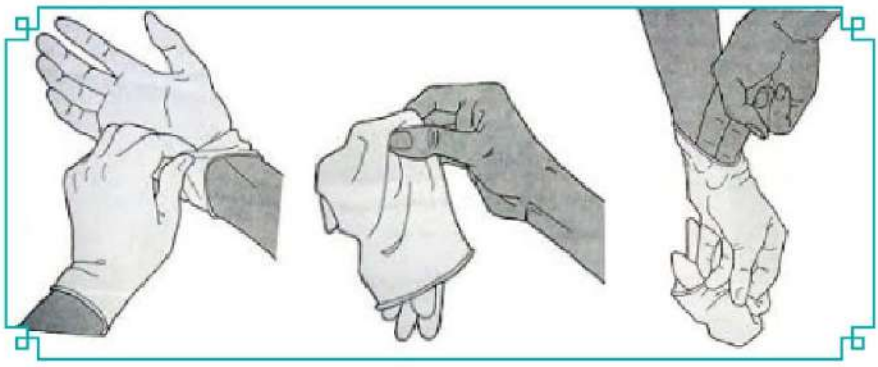
شکل شماره (۲-۱۰)، تجهیزات حفاظت فردی در حوادث بیولوژیک با ویرولانس بالا در محیط بیمارستانی

ملاحظات

- لازم به ذکر است درآوردن تجهیزات حفاظت فردی در بیمارستان در اتاق ایزولاسیون تنفسی به این صورت است که کارکنان بخش‌های عفونی بعد از اینکه کاور کفش و ساق و گان را در اتاق ایزوله (منطقه آلوده) خارج می‌کنند می‌توانند از اتاق بیمار خارج و وارد اتاق پره روم (اتاق تمیز) شوند و بقیه تجهیزات در این اتاق در آورده می‌شوند. همچنین بعد از اینکه کادر درمان از اتاق ایزوله تنفسی بیرون می‌آیند باید یک نفر دیگر با تجهیزات کامل به فرد اول کمک نماید.

نکته: در خارج کردن دستکش‌های رعایت موارد ذیل الزامی هست:

- قسمت خارجی دستکش‌ها همیشه آلوده هست، برای جلوگیری از انتقال آلودگی بایستی ابتدا با یک دست با گرفتن قسمت بیرونی دستکش، آن را خارج کنیم و برای درآوردن دستکش دست دیگر با گرفتن قسمت داخلی دستکش آن را خارج کنیم



شکل (۲-۱۱) نحوه صحیح خارج سازی دستکش آلوده

- بعد از اینکه دستکش‌های رو خارج کردیم بایستی دست را با مواد ضدعفونی کننده الکلی و آب و صابون ضدعفونی کنیم و سپس در هنگام برداشتن محافظ چشم باید دقت داشته باشیم که قسمت جلوی محافظ چشم آلوده است و برای برداشتن محافظ چشم باید از پایه‌های محافظ چشم یا عینک برای خارج‌سازی استفاده کرد (شکل (۲-۱۶)).
- جلوی گان و آستین‌های آن آلوده هستند، بایستی برای درآوردن آن قسمت داخل آن را لمس کنید و در هنگام درآوردن ماسک فقط نوارهای ماسک را لمس کنید.
- نکته مهم دیگر ماسک تنفسی باید در خارج از اتاق بیمار یا کابین آمبولانس حذف گردد و در مرحله

آخر حذف می‌گردد.

- پروتکل بیمارستان نحوه پوشیدن و درآوردن در افرادی در ایزوله تنفسی کار می‌کنند با دقت بیشتری اجرا گردد.

نکته: نحوه درآوردن لباس PPE در محل حادثه تا حدی با بیمارستان فرق می‌کند به این صورت هست که:

- در حالی که PPE رو بر تن دارید خود را از سر تا چکمه‌ها بشویید و یک نفر هم باید پشت شما رو شستشو دهد. سپس نوار چکمه‌ها و دستکش را خارج کنید اما چکمه‌ها در نیاورید و در مرحله بعد دستگاه تصفیه‌کننده تنفسی در بیاورید. سپس با کمک یک همکار لباس‌های خارجی‌تان را در آورید. در مرحله بعد کلاهک یا محافظ چشم را در بیارید و سپس چکمه‌ها در بیارید و لباس‌ها را به منطقه نهایی شستشو بدهید و دستکش‌های داخلی و لباس زیر را نگه دارید و بار دیگر شستشوی کامل همراه با شریک انجام دهید. دستکش نیترول داخلی را در بیاورید. به‌طور صحیح مثل دفعه قبل دوباره شستشو دهید و در نهایت لباس‌های زیر داخلی در بیارید و با حوله خشک کنید. می‌توان گفت در صحنه حادثه سه بار شستشو انجام می‌شود؛ ولی در محیط بیمارستان که آلودگی کمتر است و بیمار یکبار آلودگی‌زدایی شده است شستشو فقط یکبار انجام می‌گیرد.

۲-۳-۲ تجهیزات حفاظت فردی مناسب با حوادث بیولوژیک با ویرولانس کمتر (ویروس کرونا ،COVID-۱۹)



شکل شماره (۲-۱۲)، نمونه تجهیزات حفاظت فردی در حوادث بیولوژیک در پاندمی کرونا

بیماری کرونا ویروس، (COVID-19)، اولین بار در ووهان، چین، در دسامبر سال ۲۰۱۹ کشف شد.

سازمان جهانی سلامت با توجه به نگرانی بین‌المللی در مورد پاندمی این بیماری و استفاده گسترده از تجهیزات حفاظت فردی در مراقبت‌های بهداشتی و درمانی و در سطح جامعه، حداقل تجهیزات حفاظت فردی را در این بیماری پیشنهاد می‌کند. در کشور ما، با توجه به شرایط اقتصادی موجود و کمبود شدید تجهیزات حفاظت فردی، با توجه به توصیه سازمان جهانی سلامت حداقل تجهیزات حفاظت فردی در کارکنان درمان شامل: دستکش، ماسک پزشکی (جراحی یا فیلتردار)، عینک یا شیلد صورت، گان، و پیش‌بند در صورت قابل نفوذپذیر بودن گان‌ها می‌باشد.

این پروتکل برای کارکنان مراقبت‌های بهداشتی و درمانی در مدیریت موارد مشکوک یا تأیید شده از موارد جدید کرونا ۲۰۱۹ (COVID-19) پشتیبانی می‌کند.

اهداف کلی این چک‌لیست عبارتند از:

- ارائه حداقل مجموعه تجهیزات محافظ شخصی (PPE) مورد نیاز برای مدیریت موارد مشکوک یا تأیید شده COVID-19؛
- آموزش و آشنایی کارکنان بهداشتی و درمانی با تجهیزات حفاظت فردی و تقویت ایمنی شغلی کارکنان مراقبت‌های بهداشتی و درمانی در مراقبت از بیمارانی که مشکوک یا تایید به COVID19.

نکته: این بخش از کتاب بر اساس یافته‌های جدید سازمان جهانی بهداشت و مرکز کنترل بیماری‌ها در چاپ‌های بعدی بروزرسانی خواهد شد.

اقدامات پیشگیرانه برای بیماری COVID-19 بر اساس شواهد موجود، ویروس COVID-19 از طریق تماس نزدیک و قطرات، بین افراد منتقل می‌شود و انتقال هوایی این ویروس هنوز مورد تایید قطعی قرار نگرفته است. نتایج پژوهش‌های علمی نشان می‌دهد: اصلی‌ترین راه انتقال ویروس کرونا، انتقال فرد به فرد است که از طریق «تماس» با «قطره» صورت می‌گیرد. در حالت «تماسی»، رعایت نکردن فاصله ۱ تا ۲ متری با فرد بیمار، سبب انتقال می‌شود. همچنین قطرات ناشی از بازدم، سرفه، عطسه یا صحبت کردن فرد بیمار می‌تواند موجب انتقال بیماری از طریق «قطره»، شود. هنوز پاسخ قطعی در خصوص انتقال بیماری از طریق ذرات هوا (آئروسل) وجود ندارد؛ اما ویروس می‌تواند با ذرات بسیار ریز معلق در هوا ترکیب و موجب تشکیل آئروسل شود. آئروسل‌های حامل ویروس که در هوا شناورند می‌توانند در اثر استنشاق باعث بروز بیماری شوند. در خصوص انتقال کرونا ویروس از طریق هوا یا همان آئروسل‌ها هنوز شواهد علمی قوی وجود ندارد. اما با توجه به احتمال انتقال از طریق ذرات هوا، توصیه می‌شود حتی‌المقدور از ماندن طولانی مدت در یک محیط

بسته که تراکم آئروسل در آن زیاد است دوری و اقدامات بهداشت فردی را رعایت کنید. بعضی از گزارشات مرتبط با مناطق شلوغ و مناطق سربسته نشان داده‌اند که احتمال انتقال از طریق هوا که همراه با ذرات قابل انتقال است (در طی آوازخوانی، در رستوران یا در کلاس‌های درس) در فاصله‌های کوتاه و در مدت زمان طولانی را نباید انکار نمود و احتمال آن را کنار گذاشت. در چنین شرایطی انتقال از طریق ذرات ریز و انتقال از طریق اشیا می‌تواند انتقال انسان به انسان را توجیه نماید. انتقال در چنین شرایطی زمانی افزایش می‌یابد که بهداشت شستن دست‌ها رعایت نشده و از ماسک استفاده نشود و فاصله اجتماعی و فیزیکی حفظ نگردد. با این وجود افرادی که بیشتر در معرض خطر عفونت هستند، افرادی هستند که با بیمار COVID-19 در تماس نزدیک هستند یا از بیماران مبتلا به COVID-19 مراقبت می‌کنند. آن‌چه تا کنون از یافته‌ها بدست آمده، نشانگر این است که انتقال از طریق افراد آلوده دارای علامت به دیگران امکان‌پذیر است. با این وجود افراد بدون علامت نیز می‌توانند ناقل این بیماری باشند. اطلاعات به دست آمده از چین نشان می‌دهد که افرادی که بدون علامت هستند می‌توانند سایرین را مبتلا کنند. گزارشات به دست آمده از کشورهای مختلف دیگر نیز موید این موضوع است. به یاد داشته باشید که بسیاری از موارد گزارش شده مربوط به افرادی است که ابتدا فاقد علامت بوده ولی بعداً دارای علامت شده‌اند.

بر اساس شواهد موجود و تحقیقات انجام شده، محدود کردن تماس نزدیک بین افراد می‌تواند زنجیره انتقال ویروس کووید- ۱۹ را قطع نماید. جلوگیری از انتقال از طریق تشخیص زود هنگام، آزمایش و ایزوله نمودن زود هنگام افراد مبتلا امکان‌پذیر است. علاوه بر این، مهم است تمامی افرادی که فرد با آن‌ها در تماس بوده را شناسایی کنیم تا بتوانیم آن‌ها را قرنطینه نماییم و با این کار از انتقال ویروس به سایر افراد جلوگیری کنیم. دوره نهفته کووید- ۱۹ (فاصله زمانی بین قرار گرفتن در معرض ویروس تا بروز علائم) بطور متوسط ۵ تا ۶ روز است اما می‌تواند به بلندی ۱۴ روز نیز باشد؛ بنابراین قرنطینه باید از تاریخ آخرین تماس شخص با فرد آلوده تا ۱۴ روز ادامه داشته باشد. از آنجاکه افراد فاقد علامت نیز می‌توانند انتقال دهنده ویروس باشند، جهت حفظ احتیاط، معقول به نظر می‌رسد که افراد از ماسک‌های پارچه‌ای در مکان‌های عمومی استفاده نمایند و فاصله فیزیکی را تا حد ممکن حفظ کنند. ماسک‌های پارچه‌ای درصورتی که به درستی مورداستفاده قرار گیرند می‌توانند به عنوان سدی در مقابل انتشار ذرات حاوی ویروس معلق در هوا عمل نمایند. با این وجود علاوه بر استفاده از ماسک، باید به شستن منظم دست‌ها، حفظ فاصله فیزیکی، رعایت نکات ذکرشده در مورد تنفس (پوشاندن دهان و بینی در هنگام سرفه و عطسه)، پاکیزه و ضدعفونی نمودن محیط توجه خاص

نمود. همچنین توصیه می‌گردد از تجمع در فضاهای سربسته تا حد امکان اجتناب شود.

در این راستا سازمان بهداشت جهانی برای جلوگیری از انتقال بیماری کوید- ۱۹ توصیه‌هایی کرده است که به شرح ذیل می‌باشد:

- تشخیص هر چه سریع‌تر افراد مشکوک به بیماری، انجام تست و ایزوله نمودن افراد آلوده به ویروس
- تشخیص و قرنطینه نمودن تمام افرادی که در ارتباط نزدیک با فرد مذکور بوده‌اند و انجام تست‌های تشخیصی برای آن‌ها
- استفاده از ماسک‌های بهداشتی در شرایط خاص(مانند مراکزی که احتمال انتقال ویروس در آن‌ها بالا است) و حفظ فاصله اجتماعی در بالاترین حد امکان
- رعایت نکات بهداشتی برای پیشگیری از انتقال از طریق ذرات ریز تنفسی در مراکز بهداشتی توسط افرادی که با بیماران کوید- ۱۹ در تماس هستند.
- استفاده مداوم از ماسک توسط تمامی پرسنل مراکز بهداشتی در تمام مدت حضور آن‌ها در مراکز و انجام فعالیت‌های کاری
- انجام اقدامات پیشگیرانه و کاهش هر دو در مراقبت‌های بهداشتی و همچنین در سطح جامعه بسیار مهم است. مؤثرترین اقدامات پیشگیرانه در جامعه شامل موارد زیر است:
  - شستوی مکرر دست‌ها با آب و صابون یا ضدعفونی کردن با الکل
  - خودداری از دست زدن به چشم، بینی و دهان
  - رعایت و تمرین بهداشت تنفسی (در صورت سرفه یا عطسه استفاده آرنج و بلافاصله شستوی دست)
  - در صورت داشتن علائم تنفسی، رعایت بهداشت تنفسی و زدن ماسک ضروری است.
  - حفظ فاصله (حداقل ۱ متر) از افراد دارای علائم تنفسی

اقدامات احتیاطی اضافی توسط کارمندان مراقبت‌های بهداشتی و درمانی لازم است، تا علاوه بر محافظت از خود از انتقال بیماری یا آلودگی به دیگران جلوگیری کنند. موارد احتیاطی که توسط کارکنان مراقبت‌های بهداشتی مراقبت از بیماران مبتلا به بیماری COVID-19 اعمال می‌شود: شامل استفاده مناسب از تجهیزات حفاظت فردی مناسب و آموزش و تمرین نحوه پوشیدن، درآوردن و نحوه دفع این تجهیزات حفاظت فردی است.

کووید -۱۹ نوعی بیماری تنفسی است که با بیماری ویروس ابولا متفاوت است و از طریق مایعات بدن آلوده منتقل می‌شود. با توجه به این تفاوت در انتقال، نیاز PPE برای COVID-19 با موارد مورد نیاز برای بیماری ویروس ابولا (حوادث با ویرولانس بالا) تا حد کمی متفاوت است؛ اما نحوه پوشیدن و درآوردن با اندکی تفاوت مانند مرحله قبل می‌باشد و ما می‌توانیم طبق توصیه سازمان جهانی بهداشت، با توجه به **اختلال در زنجیره تامین جهانی تجهیزات حفاظت فردی** بویژه ماسک‌های پزشکی، لباس، عینک و از طرفی دیگر افزایش تقاضای جهانی برای استفاده از این تجهیزات، برای به حداقل رساندن نیاز به PPE مداخلات زیر می‌تواند ضمن محافظت از کارکنان مراقبت‌های بهداشتی و سایر افراد از قرار گرفتن در معرض ویروس کووید-۱۹ نیاز به تجهیزات حفاظت فردی را کاهش دهیم.

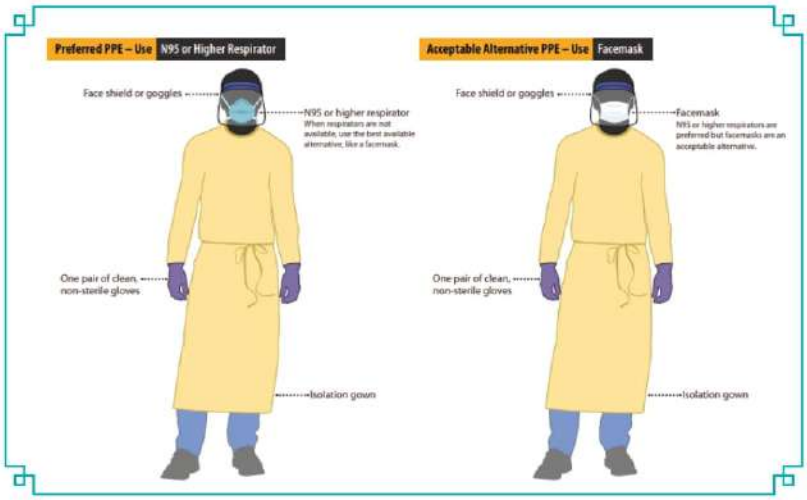
- استفاده از تله مدیسین (سیستم پزشکی از راه دور) یا سیستم تریاژ تلفنی برای ارزیابی موارد مشکوک به بیماری COVID-19 استفاده کنید؛ به این ترتیب نیاز مراجعه این افراد به مراکز درمانی برای ارزیابی به حداقل می‌رسد.
- از موانع فیزیکی برای کاهش مواجهه با ویروس COVID-19 مانند شیشه یا پنجره پلاستیکی در اتاق تریاژ یا پذیرش یا داروخانه‌ها استفاده کنید.
- در صورت عدم مشارکت در مراقبت مستقیم، کارکنان درمانی را از ورود به اتاق بیماران COVID-19 محدود کنید.
- برای به حداقل رساندن تعداد دفعات ورود به اتاق بیمار مشکوک یا دارای کرونا، فعالیت‌های خود را برنامه‌ریزی کنید (به عنوان مثال، گرفتن علایم حیاتی در حین تزریق داروها). سعی کنید کارهایی که باید در کنار تخت بیمار انجام دهید از قبل برنامه‌ریزی کنید.

نکته: در حالت ایده‌آل، ملاقات از بیماران مجاز نخواهد بود، اما اگر این امکان‌پذیر نباشد، تعداد بازدیدکنندگان را به مناطقی که بیماران COVID-19 در آن جدا هستند محدود کنید. مقدار زمانی را که بازدیدکنندگان مجاز به گذراندن آن در منطقه هستند محدود کنید و دستورالعمل‌های روشنی در مورد چگونگی قرار دادن و حذف PPE و انجام مراقبت‌های بهداشتی برای اطمینان از بازدیدکنندگان در جلوگیری از آلودگی به خود ارائه دهید.

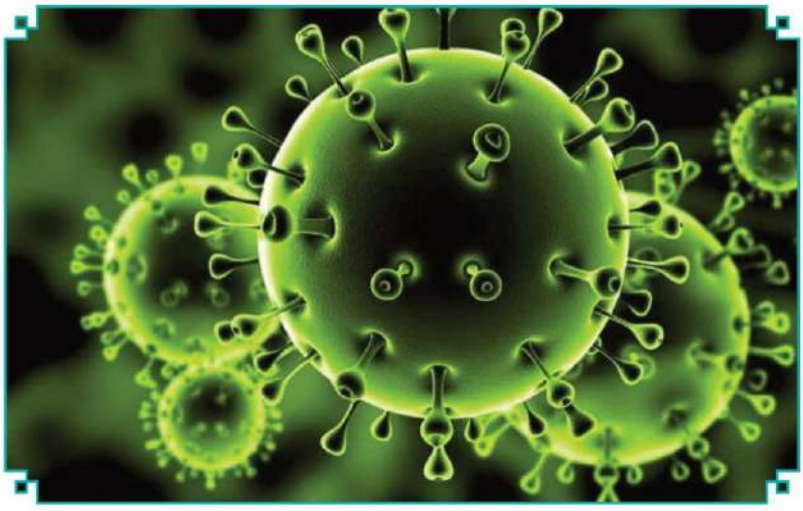
نکته: نوع PPE مورد استفاده در مراقبت از بیماران COVID-19 بسته به نوع پرسنل و فعالیت متفاوت خواهد بود.

کارکنان که در مراقبت مستقیم از بیماران COVID-19 درگیر هستند، باید از PPE زیر استفاده کنند:

- گان
- دستکش
- ماسک پزشکی یا ماسک‌های فیلتردار
- عینک یا شیلد صورت
- ماسک
- کاور سر



شکل (۲-۱۳)، انواع تجهیزات حفاظت فردی در بیماری کووید-۱۹



۲-۳-۲-۱ چک‌لیست پوشیدن تجهیزات حفاظت فردی در کرونا ویروس COVID-19

۲-۳-۲-۱-۱ تجهیزات کیت‌های حفاظت فردی: (لباس‌های یکپارچه سفید یا آبی) استفاده در محیط‌های با ریسک بالا

قابل استفاده در محیط پیش‌بیمارستان و بیمارستان

جدول (۲-۶)، "چک‌لیست نحوه پوشیدن کیت‌های حفاظت فردی در کرونا ویروس COVID-19"
(لباس‌های یکپارچه در بیمارستان و پیش‌بیمارستان)

	مراحل پوشیدن	بلی	خیر
۱	درآوردن جواهرات، زیور آلات و لباس‌های اضافی وانتخاب PPE مناسب		
۲	بهداشت دست (ضدعفونی دست‌ها به‌طور صحیح)		
۳	پوشیدن لباس یکپارچه بدون پوشیدن کاور سر و گردن		
۴	پوشیدن کاور کفش (در صورت موجود بودن)		
۵	پوشیدن ماسک تنفسی N95 یا وسیله کمک تنفسی (رسپیراتور یا ماسک جراحی)		
۶	پوشیدن عینک یا شیلد صورت		
۷	پوشیدن کاور سر و گردن		
۸	پوشیدن دستکش ها		
۹	وارد شدن به اتاق بیمار		

جدول (۲-۷)، "چک‌لیست نحوه درآوردن کیت‌های حفاظت فردی در کرونا ویروس COVID-19"
(لباس‌های یکپارچه در بیمارستان و پیش‌بیمارستان)

	مراحل درآوردن	بلی	خیر
۱	درآوردن کاور کفش		
۲	درآوردن دستکش ها		
۳	درآوردن لباس یکپارچه به صورت کامل		
۴	بیرون آمدن از اتاق بیمار		
۵	ضدعفونی کردن دست و درآوردن عینک یا شیلد صورت		
۶	درآوردن ماسک تنفسی N95 یا وسیله کمک تنفسی		
۷	ضدعفونی کردن مجدد دست		

۲-۳-۲-۱-۲ تجهیزات حفاظت فردی در بیمارستان در کووید ۱۹

جدول (۲-۸)،"چک‌لیست نحوه پوشیدن تجهیزات حفاظت فردی(گان‌های بیمارستانی) در کرونا ویروس COVID-19"

	مراحل پوشیدن	بلی	خیر
۱	درآوردن جواهرات و زیور آلات و لباس‌های اضافی و انتخاب PPE مناسب (بر اساس آموزش)		
۲	بهداشت دست (ضدعفونی دست‌ها به‌طور صحیح)		
۳	پوشیدن گان جراحی		
۴	پوشیدن ماسک تنفسی N95 یا وسیله کمک تنفسی		
۵	پوشیدن عینک یا شیلد صورت		
۶	پوشیدن دستکش ها		
۷	وارد شدن به اتاق بیمار		

جدول (۲-۹)،"چک‌لیست نحوه درآوردن تجهیزات حفاظت فردی بیمارستانی در کرونا ویروس COVID-۱۹"

	مراحل درآوردن	بلی	خیر
۱	درآوردن دستکش ها		
۲	درآوردن گان		
۳	بیرون آمدن از اتاق بیمار		
۴	ضدعفونی کردن دست		
۵	درآوردن عینک یا شیلد صورت		
۶	درآوردن ماسک تنفسی N95 یا وسیله کمک تنفسی		
۷	ضدعفونی کردن دست		

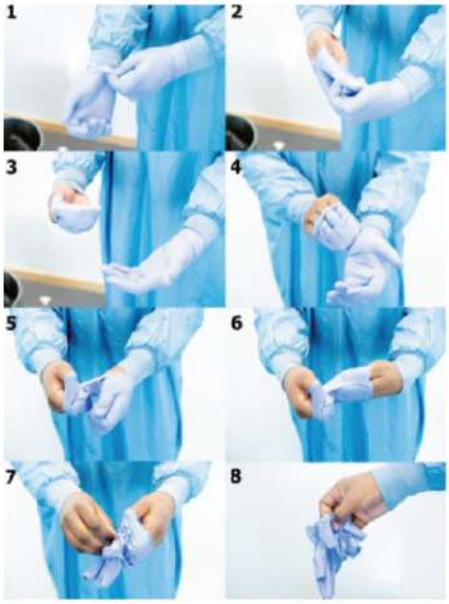
ملاحظات

- به طور خاص، در مورد روش‌های تولید ذرات معلق در هوا (مثلاً لوله‌گذاری تراشه، تهویه غیرتهاجمی، تراکئوستومی، احیاء قلبی ریوی، تهویه دستی قبل از لوله‌گذاری، برونکوسکوپی) کارمندان مراقبت‌های بهداشتی و درمانی باید از ماسک‌های تنفسی فیلتردار (FFP2 یا N95)، محافظ چشم، دستکش و لباس یا گان همراه با پوشش سر یا کلاه استفاده کنند. در صورتی که لباس‌های مقاوم در برابر ترشحات نیستند باید از پیش‌بند نیز استفاده شود.
- لازم به ذکر با توجه به اینکه لباس‌های حفاظت فردی بیمارستان به مانند لباس‌های جدید (کیت‌های حفاظت فردی)، فاقد کاور سر و گردن هستند توصیه می‌شود از کاورهای سر یکبار مصرف استفاده گردد.
- دستگاه تنفس N95 یا سایر رسپیراتورها بیشتر از ۴ ساعت استفاده نشود.

- در بین عموم مردم، افرادی که علائم تنفسی دارند یا افرادی که از بیماران COVID-19 در منزل مراقبت می‌کنند، باید ماسک پزشکی دریافت کنند.
- طبق توصیه سازمان جهانی بهداشت استفاده از ماسک‌های پارچه‌ای در محیط‌های درمانی توصیه نمی‌شود.
- علاوه بر استفاده از PPE مناسب، بهداشت مکرر دست و بهداشت تنفس باید همیشه انجام شود.
- PPE باید پس از استفاده در یک ظرف زباله مناسب دور ریخته شود و بهداشت دست باید قبل از پوشیدن و درآوردن PPE انجام شود.
- باید تعداد بازدید کنندگان محدود شود. اگر بازدید کنندگان باید وارد اتاق بیمار COVID-19 شوند، باید قبل از پوشیدن و درآوردن PPE دستورالعمل روشنی در مورد چگونگی تنظیم و حذف PPE و انجام بهداشت دست‌ها ارائه دهند. در این شرایط بهتر است از یک فرد کمکی برای پوشیدن و درآورن تجهیزات حفاظت فردی استفاده کنید.
- همه اعضای تیم واکنش سریع باید در زمینه بهداشت دست و نحوه چیدمان و حذف PPE برای جلوگیری از آلودگی به خود آموزش ببینند.

۲-۳-۲-۱-۳ ملاحظات درآوردن تجهیزات حفاظت فردی

- برای درآوردن تجهیزات حفاظت فردی قبل از درآوردن دستکش‌ها با استفاده محلول ضدعفونی، دستکش‌ها ضدعفونی شود، سپس دستکش‌ها در طی ۸ مرحله مطابق شکل ذیل در آورده شود.



شکل (۲-۱۴) نحوه صحیح درآوردن دستکش ها

- بعد از درآوردن دستکش‌ها به روش صحیح، دست‌ها را ضدعفونی می‌کنیم و برای پیشگیری از آلودگی **یک جفت دستکش جدید** می‌پوشیم و گان و کلاه جراحی به روش صحیح همانند شکل ذیل درمی‌آوریم. لازم به ذکر است نیروی کمکی در این مرحله برای باز کردن بندهای پشت گان ضروری است. نیروی کمکی باید ماسک پزشکی و دستکش پوشیده باشد و بعد از درآوردن دستکش‌ها باید دست‌های خود را ضدعفونی کند.



شکل (۲-۱۵) روش صحیح درآوردن گان

- بعد از درآوردن گان‌ها، عینک‌ها را جدا کرده و در صورت استفاده یکبار مصرف، آن‌ها را دور ریخته و در صورت استفاده مجدد آن‌ها در یک کیسه یا ظرف برای ضدعفونی و استفاده مجدد قرار دهید. برای درآوردن عینک، با استفاده از انگشتان شست و سبابه دو دست، زیر بند الاستیک عینک را در قسمت پشت سر بگیریم و مطابق شکل پایین از سر خارج کنیم.



شکل (۲-۱۶) نحوه درآوردن شیلد صورت یا عینک

- مرحله بعدی درآوردن ماسک تنفسی است. در این مرحله، انگشت شست یا انگشتان دیگر دست را باید در زیر بند ماسک تنفسی قرار دهیم و به شیوه صحیح مطابق شکل ذیل ماسک تنفسی را خارج کنیم و در سطل مخصوص بیاندازیم. نکته قابل توجه این است که از لمس جلوی ماسک با دستان خودداری کنیم و تنها می‌توانیم با استفاده از بندها ماسک آن را خارج کنیم.



شکل (۲-۱۷) نحوه درآوردن ماسک یا رسپیراتور

- در مرحله آخر، قبل از درآوردن دستکش‌ها، دستکش را ضدعفونی کنید و بعد به روش صحیح دستکش‌های را از دست خارج کنید و دوباره دست‌ها را ضدعفونی کنید.
- این تجهیزات حفاظت فردی در مقابله با ویروس کرونا محافظت لازم را به‌عمل می‌آورد و در آینده با توجه به شرایط بیماری و نحوه انتقال در این زمینه بروزرسانی خواهد شد.
- در این چک‌لیست مربوط به کرونا ویروس ۲۰۱۹، در مقایسه با چک‌لیست تجهیزات حفاظت فردی در بالاترین سطح حوادث بیولوژیک، کاور مخصوص گردن، کاور ساق و کفش در تجهیزات حفاظت فردی بیمارستانی حذف شده است و در نحوه درآوردن تجهیزات، از تعداد دستکش کمتری استفاده شده است.
- پیشنهاد می‌شود که در صورت امکان بین هر مرحله ضدعفونی دست‌ها یا دستکش‌ها صورت گیرد.
- پیشنهاد می‌شود بیمارستان‌ها کاور ساق و کفش را در بخش تجهیزات حفاظت فردی را در بیمارستان به مانند کیت‌های حفاظت فردی اضافه کنند.

برخی از موارد مهمی که در استفاده از PPE باید در نظر گرفت شامل موارد ذیل هست:

- قبل از وارد شدن به اتاق بیمار باید PPE را پوشیده باشیم و قبل از خارج از اتاق بیمار و یا بلافاصله باید PPE را در بیاریم.
- بعد از پوشیدن دستکش با آن دست به صورت و چشم‌هایمان نزنیم.
- ماسک تنفسی یا رسپیراتور خود را در خارج از اتاق بیمار در بیاوریم.
- در نهایت بلافاصله دست‌ها را با صابون و آب، ضدعفونی و اسکراپ کنید.
- توجه داشته باشید که بعد از شستن و ضدعفونی کردن دست‌ها زمانی که گان را بر تن کردید به این نکته توجه کنید که گان باید از گردن تا زانو و همچنین دست‌ها را تا مچ به‌طور کامل پوشش دهد. برای پوشیدن گان ابتدا بندهای مربوط به ناحیه گردن و سپس بندهای مربوط به ناحیه کمر را از پشت ببندید.
- بعد از پوشیدن ماسک P2 یا N95 با دو دست از مناسب بودن ماسک اطمینان حاصل می‌کنیم. نکته قابل توجه اینست که بعد از اینکه ماسک روی صورت فیکس شد، نباید هیچ نشتی به داخل ماسک وجود داشته باشد، بستن نادرست ماسک یا نقص در آن، ممکن است شما در مقابل بیماری عفونی محافظت نکند.

- بعد از پوشیدن ماسک روپوش چشم‌ها را می‌گذاریم و در نهایت دستکش‌ها را می‌پوشیم. زمانی که دستکش را پوشیدید از دست زدن به صورت و همچنین تنظیم PPE خودداری کنید.
- دستکش را در صورت پاره شدن یا تغییر در رنگ عوض کنید. لازم به ذکر است بهتر است از دستکش‌های نیترولی استفاده کرد. دستکش نیترولی شبیه دستکش لاتکس هست، اما یکی از تفاوت‌های آن این است که حاوی لاتکس نیست. همچنین در مطالب ذیل ویژگی‌های دستکش‌های لاتکس و نیترولی را با هم مورد مقایسه قرار داده‌ایم که شامل:
  - **دستکش لاتکس** از لاتکس طبیعی ساخته شده است و به عنوان محصول گیاهی مورد استفاده قرار می‌گیرد. این دستکش انعطاف‌پذیر و بادوام است و برای محافظت در مقابل عفونت و آلودگی مناسب است. دستکش لاتکس به صورت پودردار یا بدون پودر، همچنین برای انجام معاینات و به صورت روتین در دسترس است و ممکن است سبب آلرژی برخی از کاربران خود شود؛ با این حال همچنان به دلیل قیمت مناسب بیشترین استفاده را در بین کاربران دارد.
  - **دستکش نیترولی** یک دستکش مصنوعی است که ویژگی‌های شبیه لاستیک دارد. این دستکش تقریبا همان انعطاف‌پذیری، استحکام کششی و دوام دستکش لاتکس را دارد. بزرگ‌ترین مزیت دستکش‌های نیترولی این است که از پروتئین و آلرژی عاری است و آن یک جایگزین عالی برای دستکش لاتکس برای افراد مبتلا به آلرژی به لاتکس است. دستکش نیترولی با دوام‌تر از لاتکس است که حفاظت از محصولات مبتنی بر نفت را تامین می‌کند.

دستکش نیترولی همان‌طور که در بالا اشاره شد بسیار شبیه دستکش لاتکس است و تنها تفاوتی در آن وجود دارد که حاوی لاتکس نیست. در واقع، مردم اغلب به لاتکس حساسیت دارند، بنابراین دستکش لاتکس می‌تواند موجب واکنش‌های آلرژیک در آن‌ها شود. دستکش‌های نیترولی از نظر عملکرد مشابه با دستکش‌های لاتکس هستند؛ با این تفاوت واکنش‌های آلرژیک دستکش‌های لاتکس را ندارد. اگر شما نگران استفاده از دستکش‌های لاتکس بخاطر حساسیت هستید، دستکش‌های نیترولی یک جایگزین مناسب هستند.

مزایای دیگر دستکش‌های نیترول این است که آن‌ها بسیار قوی، انعطاف‌پذیر و بادوام هستند و نسبت به دستکش‌های لاتکس بسیار قوی‌تر هستند و شما می‌توانید کارهایی را انجام دهید که ممکن است انجام آن‌ها با دستکش‌های معمولی مناسب نباشد. همچنین دستکش‌های نیترولی برای دفع زباله‌های خطرناک و مواد شیمیایی سمی مناسب هستند؛ زیرا به مواد شیمیایی بسیار مقاوم هستند. گر چه دستکش‌های نیترولی یک جایگزین مناسب است؛ اما در مقایسه با دستکش‌های لاتکس سخت‌تر هستند.

فصل سوم

طراحی سایت‌های آلودگی‌زدایی

۳ فصل سوم- طراحی سایت های آلودگی زدایی

۳-۱ مقدمه

هدف از آلودگی‌زدایی کاهش خطر کلی به شیوه صحیح و مناسب در یک سطح قابل‌قبول است. به حداقل رساندن و جلوگیری از گسترش آلودگی، عمدتا با اجتناب از تماس مستقیم با مایعات، جامدات و بخارات آلوده است. آلودگی‌زدایی عمده شامل حذف آلودگی تا یک سطح ایمن می‌باشد. با آلودگی‌زدایی مناسب در منطقه گرم می‌توان تا حد زیادی از گسترش آلودگی جلوگیری کنیم که برای رسیدن به این منظور راههای مختلفی وجود دارد و هدف نهایی آن دستیابی به یک سطح ایمنی در مقابل آلودگی است که اغلب اندازه آن باید کمتر از سطح قابل‌قبول (حد آستانه) باشد.

اهداف آلودگی‌زدایی در بیماران:

- دستیابی به بهبود سلامت بیماران حاد با کاهش مدت بیماری و مرگ و میر.
- دستیابی به پیشرفت در سلامت طولانی مدت بیماران با جلوگیری از بروز بیماری‌های مزمن
- حفاظت از سلامتی و عملکرد پاسخ‌دهندگان و گیرندگان با جلوگیری از آلودگی ثانویه آن‌ها؛
- اطمینان از بهترین نتایج سلامتی برای اکثر بیماران

در این کتاب ابتدا ملزومات برای یک آلودگی‌زدایی موثر(مانند طراحی سایت‌های آلودگی‌زدایی و نحوه تشکیل تیم‌های آلودگی‌زدایی) مورد بررسی قرار می‌گیرد و در مرحله بعد نحوه آلودگی‌زدایی و تجهیزات مورد نیاز برای آلودگی‌زدایی در حوادث شیمیایی، بیولوژیک، پرتویی و هسته به‌صورت کامل ارائه می‌گردد.

۳-۲ طراحی سایت‌های آلودگی‌زدایی

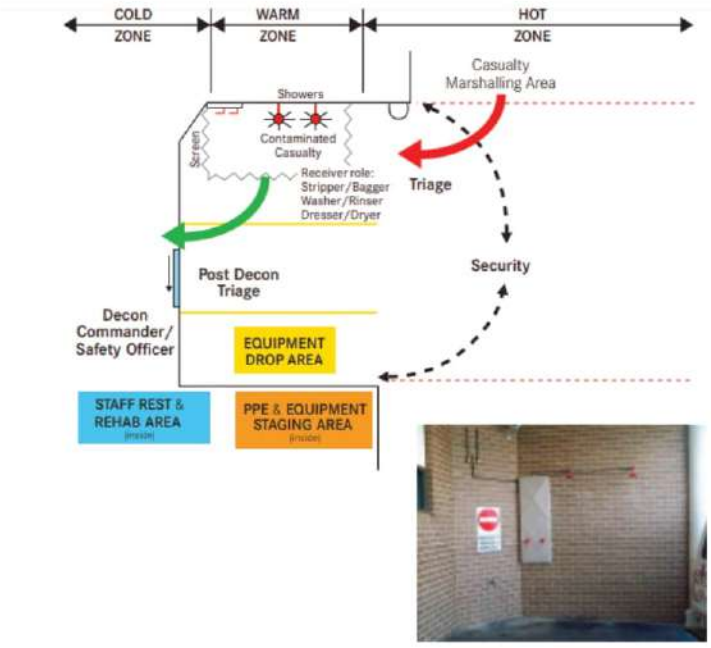
۳-۲-۱ تسهیلات آلودگی‌زدایی واحد ثابت برای ۱ تا ۲۰ مصدوم در هر ساعت

جدول (۳-۱) و شکل شماره (۳-۱) تسهیلات آلودگی‌زدایی را برای یک واحد ثابت نشان داده است که می‌تواند ۱ تا ۲۰ مصدوم را در هر ساعت آلودگی‌زدایی کند.

جدول (۳-۱)؛ تسهیلات آلودگی‌زدایی ثابت

تسهیلات آلودگی‌زدایی ثابت (۱-۲۰ مصدوم به ازای هر ساعت)			
	ورودی آلودگی‌زدایی	واحد عملیاتی آلودگی‌زدایی	خروجی آلودگی‌زدایی
حداقل پرسنل مورد نیاز	۱ نفر	سه نفر (۱نفر مسئول نوار، ساک، شستشو، خشک کردن، لباس پوشیدن/ ۱ نفر مسئول امنیت و ۱نفر فرمانده آلودگی‌زدایی)	۱ نفر

تسهیلات آلودگی‌زدایی ثابت (۱-۲۰ مصدوم به ازای هر ساعت)			
حداکثر پرسنل مورد نیاز	۱ نفر	پنج نفر(۱نفر مسئول نوار، ساک، ۱ نفر مسئول شستشو، ۱ نفر مسئول خشک کردن، لباس پوشیدن/ ۱ نفر مسئول امنیت و ۱نفر فرمانده آلودگی‌زدایی)	۱ نفر



شکل (۳-۱)، تسهیلات ثابت برای ۱ تا ۲۰ مصدوم در هر ساعت

همان‌طور ابتدا در جدول مشاهده می‌کنید کارکنان این سایت آلودگی‌زدایی در سه بخش با وظایف متفاوت می‌باشند که در شرایط عادی ۵ پرسنل و در شرایطی که نیاز به افزایش ظرفیت باشد، ۷ پرسنل مورد نیاز است. به عنوان نمونه در شرایط عادی از ۵ نفر پرسنل یک نفر از آن‌ها مسئول نظم و سازماندهی بیماران برای ورود به سایت آلودگی‌زدایی و سه نفر هم باید در بخش عملیات آلودگی‌زدایی باشند که یک نفر از آن‌ها نقش‌های همچون خارج سازی، بسته‌بندی کردن، شستن، خشک کردن، لباس پوشیدن و یک نفر نقش امنیت و نفر دیگر هم فرمانده آلودگی‌زدایی را بر عهده می‌گیرد و در بخش آخر هم یک نفر در محل خروج سایت آلودگی‌زدایی، بیماران را کنترل و چک نهایی می‌کند. در شرایط افزایش ظرفیت فقط تعداد کارکنان در بخش عملیات افزایش می‌یابد که می‌توان گفت نقش‌های مربوط به جدا سازی و شستشو و خشک کردن و لباس پوشاندن در این بخش تفکیک می‌شود و هر کدام به یک نفر واگذار می‌گردد. همچنین مطابق شکل (۳-۱) آلودگی‌زدایی در سه زون سرد، گرم و داغ انجام می‌گیرد که بخش آمادگی پیش‌بیمارستانی به‌طور کامل توضیح

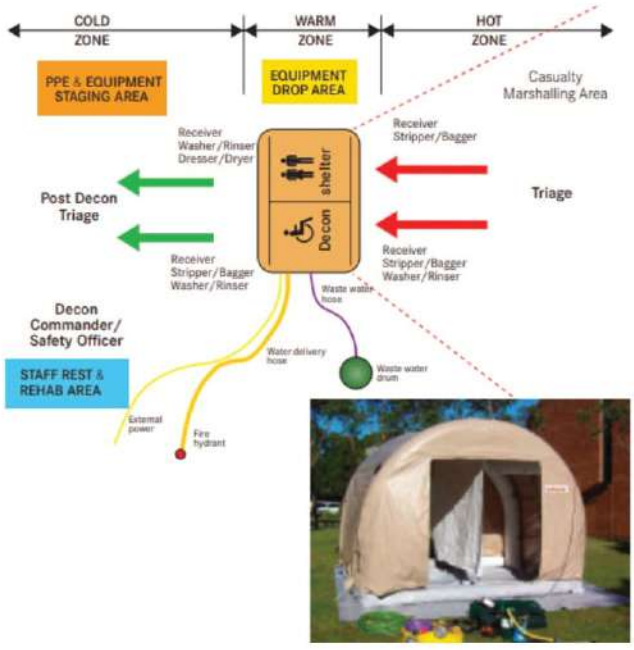
داده می‌شود. افسر ایمنی و فرمانده آلودگی‌زدایی در قسمت تمیز یا کلد زون قرار می‌گیرد. لازم به ذکر است افرادی که وارد واحد آلودگی‌زدایی بعد از آلودگی‌زدایی جهت انتقال تریاژ می‌شوند.

۳-۲-۲ تسهیلات واحدهای آلودگی‌زدایی سیار با ظرفیت (۳۰ مصدوم در هر ساعت)

با این روش آلودگی‌زدایی می‌توانیم مصدومان متعددی با استفاده از پناهگاه و تجهیزات کم در یک دوره کوتاه مدت، آلودگی‌زدایی کنیم. در جدول (۳-۲)، تعداد پرسنل لازم و جایگاه هر کدام در سایت آلودگی زایی را نشان داده است. در این فرآیند آلودگی‌زدایی با توجه به اینکه بیماران به دو گروه (دارای حرکت، مشکل در حرکت) تقسیم می‌شوند؛ تعداد کارکنان در ورودی و خروجی به ترتیب ۲ نفر و در منطقه عملیات ۴ نفر خواهد بود. در این روش با توجه به سیار بودن مسائل مربوط آب، دفع صحیح فاضلاب و روشنایی و برق را باید در نظر گرفت.

جدول (۳-۲)، تسهیلات آلودگی‌زدایی متحرک به ازای ۳ مصدوم در ساعت

تسهیلات آلودگی‌زدایی متحرک (۳۰مصدوم به ازای هر ساعت)			
	ورودی آلودگی‌زدایی	واحد عملیاتی آلودگی‌زدایی	خروجی آلودگی‌زدایی
حداقل پرسنل مورد نیاز	۲ نفر	۴ نفر (۲ نفر مسئول نوار، ساک، شستشو، ۲ نفر خشک کردن، لباس پوشیدن)	۲ نفر



شکل (۳-۲)، واحد آلودگی‌زدایی متحرک

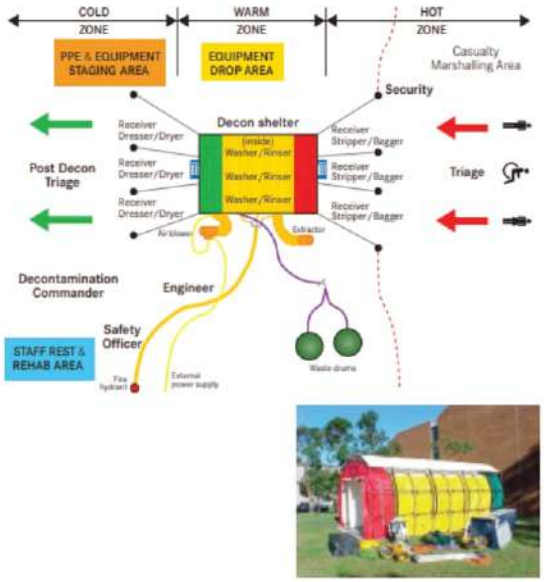
همان‌طور در شکل (۳-۲) مشاهده می‌کنید در واحدهای آلودگی‌زدایی سیار باید تجهیزات برای روشنایی، تخلیه فاضلاب ناشی از آلودگی‌زدایی و مباحث مربوط به ایمنی مثل شیرهای آب یا آتش‌نشانی هم در نظر گرفت؛ همچنین باید تجهیزات مربوط به حمل بیماران مثل برانکارد، ویلچر و صندلی برای بیماران بعد از خروج از واحد آلودگی‌زدایی در نظر گرفت. از این واحدهای آلودگی‌زدایی به راحتی می‌توان در بیمارستان و یا صحنه حادثه استفاده کرد و بسیار کاربردی خواهد بود و باید در برنامه عملیاتی پاسخ به حوادث خطرناک تهیه این واحدهای آلودگی‌زدایی را در نظر گرفت.

۳-۲-۳ تسهیلات واحدهای آلودگی‌زدایی سیار برای حوادث بزرگ با ظرفیت (۱۲۰ مصدوم در هر ساعت)

تعداد پرسنل مورد نیاز در این فرآیند ۱۵ نفر می‌باشد و دارای سه ورودی با تفکیک جنسیت زن، مرد و افراد بی‌حرکت یا معلول می‌باشد. در جدول (۳-۳)، تعداد پرسنل لازم و جایگاه هر کدام در سایت آلودگی زایی نشان داده است.

جدول (۳-۳)؛ تسهیلات آلودگی‌زدایی متحرک برای حوادث بزرگ با ظرفیت ۱۲۰ مصدوم در هر ساعت

تسهیلات آلودگی‌زدایی متحرک (۱۲۰ مصدوم به ازای هر ساعت)			
	ورودی آلودگی‌زدایی	واحد عملیاتی آلودگی‌زدایی	خروجی آلودگی‌زدایی
حداقل پرسنل مورد نیاز	۴ نفر	۷ نفر (۲ نفر مسئول نوار، ساک، ۳ نفر شستشو و آبکشی، ۲ نفر خشک کردن، لباس پوشیدن)	۴ نفر



شکل (۳-۳)، واحد آلودگی‌زدایی متحرک با ظرفیت ۱۲۰ مصدوم در حوادث بزرگ

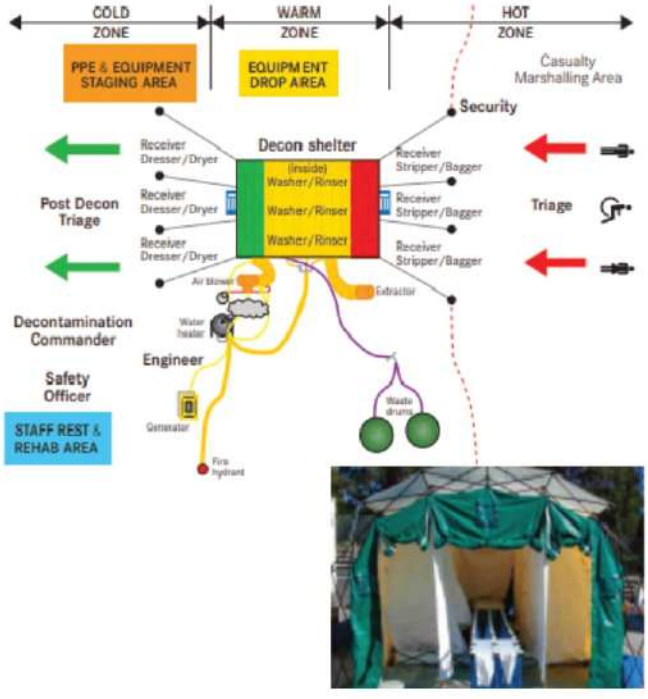
همان طور در شکل (۳-۳)؛ مشاهده می‌کنید این واحد آلودگی با سه ورودی که نیاز به پرسنل بیشتر و همچنین تعداد ظرف‌های استوانه‌ای یا کپسولی برای دفع فاضلاب دو عدد می‌باشد و احتیاج به سیستم ورود و خروج هوا به داخل واحد آلودگی‌زدایی جهت ماندگاری استقرار را دارد که می‌توان از پمپ‌های دمنده و مکنده هوا استفاده کرد که نمونه این سیستم را در سرسره‌های بادی در پارک‌های سطح شهر می‌توان مشاهده نمود.

۳-۲-۴ واحد آلودگی‌زدایی سیار با ۶۵ تا ۹۰ مصدوم در هر ساعت

جدول (۳-۴)؛ تسهیلات آلودگی‌زدایی متحرک برای حوادث بزرگ با ظرفیت ۱۲۰ مصدوم در هر ساعت

تسهیلات آلودگی‌زدایی متحرک (۶۵-۹۰ مصدوم به ازای هر ساعت)			
	ورودی آلودگی‌زدایی	واحد عملیاتی آلودگی‌زدایی	خروجی آلودگی‌زدایی
حداقل پرسنل مورد نیاز	۴ نفر	۹ نفر (۳نفر مسئول نوار، ساک، ۳ نفر شستشو و آبکشی، ۳ نفر خشک کردن، لباس پوشیدن)	۴ نفر

روش آلودگی‌زدایی دسته جمعی که با استفاده از تجهیزات قابل حمل در این روش نیاز به ۱۷ پرسنل دارد و آلودگی تعداد زیادی از مصدومان ممکن است با استفاده از این روش در یک دوره کوتاه مدت از بین برود (جدول ۳-۴).



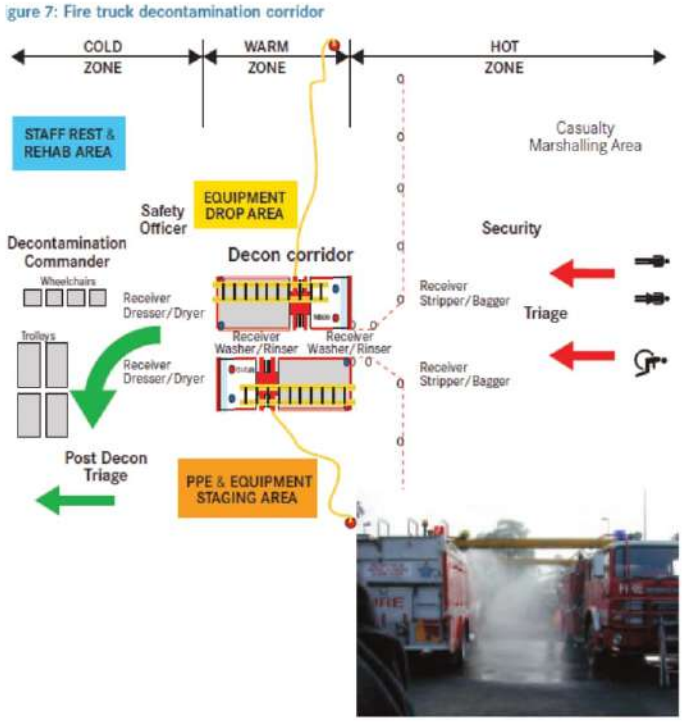
شکل (۳-۴)، واحد آلودگی‌زدایی متحرک با ظرفیت ۶۵-۹۰ مصدوم

۳-۲-۵ راهرو آلودگی‌زدایی آتش‌نشانی با ظرفیت بیش از ۸۰ مصدوم یا بیشتر در هر ساعت

آتش‌نشانی را با توجه به توافقات قبلی بر اساس پروتکل فعال کنید. با این روش تعداد زیادی از مصدومین در یک دوره زمانی کوتاه آلودگی‌زدایی می‌شوند. برای انجام این کار یک راهرو آلودگی‌زدایی با استفاده از دو ماشین آتش‌نشانی درست می‌کنیم و برای این کار آماده‌سازی و برنامه‌ریزی برای آلودگی‌زدایی لازم هست؛ همچنین باید جهت ایجاد این راهرو آلودگی‌زدایی مکان‌های شیرهای آتش‌نشانی مشخص شوند (شکل ۳-۵).

جدول (۳-۵)؛ آلودگی‌زدایی سرویس آتش‌نشانی

تسهیلات آلودگی‌زدایی توسط ماشین‌های آتش‌نشانی			
	ورودی آلودگی‌زدایی	واحد عملیاتی آلودگی‌زدایی	خروجی آلودگی‌زدایی
استقرار عملیاتی ماشین آتش‌نشانی و تشکیل یک راهرو ضدعفونی کننده که تعداد پرسنل مورد نیاز به منابع انسانی موجود بستگی دارد			



شکل شماره (۳-۵)، راهرو آلودگی آتش‌نشانی با ظرفیت بیش از ۸۰ مصدوم در هر ساعت

روش آلودگی‌زدایی آتش‌نشانی به شرح زیر است:

- برای راه‌اندازی این فرآیند آلودگی‌زدایی، یک راهرو به منظور ضدعفونی کردن بیماران با استفاده از دو

دستگاه ماشین آتش‌نشانی موازی و تقریبا با فاصله سه متری ایجاد کنید.

- با استفاده از شیلنگ‌های آتش‌نشانی که دارای سردرب‌هایی مخصوص هستند و می‌توانند فشار آب را تنظیم کنند، حجم آب را با فشار کم را به این راهرو آلودگی‌زدایی مستقیما هدایت کنید.
- در صورت لزوم برای بالا بردن کیفیت آلودگی‌زدایی از لوازم آتش‌نشانی دیگر برای شستشو استفاده کنید.
- راهرو را می‌توان برای حفظ حریم خصوصی افراد استفاده کرد.

جلسات بین خدمات آتش‌نشانی محلی و پرسنل بیمارستان و مدیران پیش‌بیمارستان ضروری است به منظور:

- شناسایی و توافق در مورد نقش و مسئولیت ها.
- شفاف سازی نقش مدیریت اورژانس بیمارستان.
- فراهم آوردن و به‌روز کردن شماره تلفن‌های مسئولین ایستگاههای آتش‌نشانی و خدمات آتش‌نشانی
- مشارکت دادن کارکنان آتش‌نشانی را در برنامه‌ریزی تمرینات آلودگی‌زدایی.
- تعیین محل آلودگی‌زدایی و ترتیب راه‌اندازی سایت آلودگی‌زدایی.
- تعیین موقعیت مکانی و دسترسی به مؤلفه‌های تامین برق و روشنایی.
- تهیه کردن نقشه‌ی سایت و برنامه قرار دادن شیلنگ‌های آتش‌نشانی
- مد نظر قرار دادن امکان دستیابی به چرخ دستی و صندلی چرخدار
- تهیه برنامه برای تجهیزات و تجهیزات حفاظت فردی نیروهای آتش نشان.
- در نظر قرار دادن جا کافی برای ماشین‌های اضافی آتش‌نشانی در بیمارستان
- در نظر قرار دادن پارکینگ برای تمام وسایل نقلیه
- در بخش بعدی این کتاب اعضای تیم آلودگی‌زدایی با شرح وظایف به‌طور کامل تشریح می‌شوند.



شکل شماره (۳-۶)، آلودگی‌زدایی توسط واحدهای آتش‌نشانی



شکل شماره (۳-۷)، نحوه آلودگی‌زدایی به روش استاندارد



شکل شماره (۳-۸)، نحوه آلودگی‌زدایی به روش استاندارد

فصل چهارم

تیم‌های آلودگی‌زدایی

۴ فصل چهارم- تیم‌های آلودگی‌زدایی

۴-۱ مقدمه

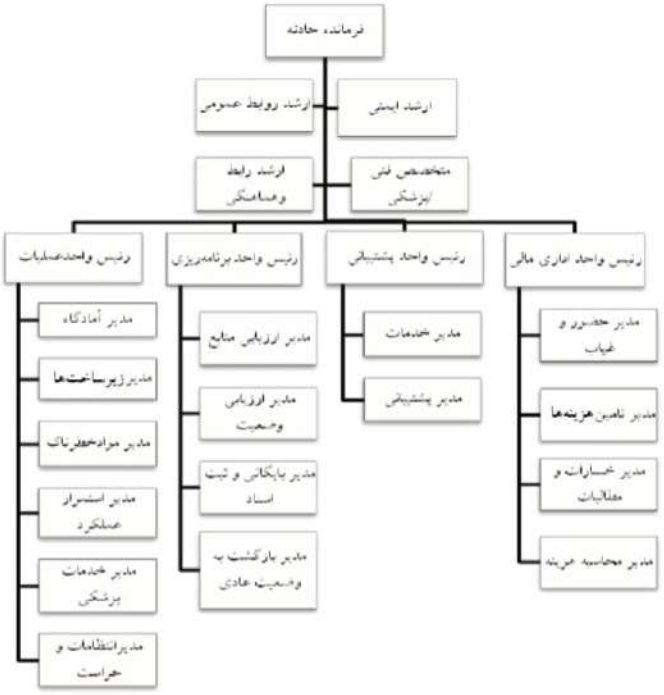
بیمارستان‌ها بایستی توانایی و قابلیت ایجاد یک تیم آلودگی‌زدایی را در تمام ساعات شبانه روز داشته باشند. این موضوع به قدری مهم است که علاوه بر بیمارستان‌های پاسخ‌دهنده به این حوادث باید برای بیمارستان‌های عمومی هم تیم‌های آلودگی‌زدایی طراحی شود و پرسنل را آموزش و تجهیزات آن‌ها را استاندارد کرد. این نیاز به یک تعهد و انسجام سازمانی قوی، کمک و تلاش منابع داخل و خارج بیمارستانی دارد. در هر بیمارستان، باید مدیریت و رهبری شفاف برای آلودگی‌زدایی ایجاد شود. مدیریت این بخش اغلب به بخش ایمنی یا بخش اورژانس واگذار می‌شود و مشارکت بین این دو بخش ضروری است. اداره ایمنی دارای تخصص در آموزش ایمنی، تسهیلات، عملیات و سیاست‌ها است؛ در حالی که بخش اورژانس، مدیریت بیمار، پاسخ به حادثه، و تخصص مراقبت‌های بالینی را بر عهده دارد. حامیان دیگر مانند کارکنان مهندسی تاسیسات، خدمات پزشکی و پرستاری باید شناسایی و مشارکت داده شوند.

در یک برنامه آموزشی:

- باید پرسنل مناسب را شناسایی کنید و آن‌ها را تا سطح مورد انتظار از شرح وظایفشان آموزش دهید.
- آموزش باید براساس سطح توانایی و صلاحیت در وظایف مورد انتظار باشد.
- یکپارچه سازی سیستم مدیریت حوادث و آموزش مناسب در ابتدا و و در طول سال، نه تنها ایمنی پرسنل را تضمین می‌کند، باعث دریافت مراقبت‌های مطلوب برای بیماران می‌شود.

۴-۲ نقش‌ها و مسئولیت ها

عملیات تیم آلودگی‌زدایی باید در چارچوب مدیریت حادثه و سامانه فرماندهی حادثه سیستم‌های بهداشتی-درمانی مثل اورژانس پیش‌بیمارستانی، بیمارستان‌ها و مراکز بهداشتی ادغام گردد. این کار اثربخشی سازمانی را بهبود می‌بخشد. برای این منظور باید HICS بیمارستان فعال گردد و مسئولیت تیم‌های آلودگی‌زدایی را تحت بخش عملیات قرار می‌گیرد. مراکز مراقبت‌های بهداشتی و درمانی باید کارت‌های عملکرد شغلی مناسب را برای نقش‌های تیم‌های آلودگی‌زدایی تعریف کنند. کارت‌های عملیاتی باید در شرایط تمرین و مانور مورد آزمایش قرار گیرند تا باعث روشن شدن شرح وظایف گردد. شکل شماره (۴-۱)، جایگاههای کامل در سامانهٔ فرماندهی حادثه را نشان می‌دهد که مدیر مواد خطرناک و آلودگی‌زدایی در زیر شاخه‌های بخش عملیات HICS قرار می‌گیرد.



شکل شماره (۴-۱)، جایگاه‌های کامل در سامانهٔ فرماندهی حادثه

۴-۳ کارت‌های شغلی[1]

کارت‌های شغلی را بر اساس اندازه و وسعت حادثه ابلاغ کنید که نقش‌های زیر در آن شرح داده شود:

- فرمانده آلودگی‌زدایی[2]
- افسر ایمنی آلودگی‌زدایی[3]
- مسئول پشتیبانی و راه‌اندازی سایت آلودگی‌زدایی[4]
- مسئول دسترسی به سایت آلودگی‌زدایی[5]
- مسئول آموزش خود آلودگی‌زدایی[6]
- اعضای تیم آلودگی‌زدایی:
  - مسئول درآوردن لباس / بسته‌بندی کردن[7]

1. Action cards
2. Decontamination Commander
3. Decontamination Safety Officer
4. Decontamination set-up/support unit
5. Decontamination Site Access Leader
6. Self-decontamination Instructor
7. Stripper/Bagger

- مسئول شستن / آب کشی کردن[1]
- مسئول خشک کردن / لباس پوشیدن[2]
- مسئول تریاژ منطقه آلودگی‌زدایی[3]
- مسئول تریاژ پس از آلودگی‌زدایی[4]

۴-۴ تیم آلودگی‌زدایی

فرمانده آلودگی‌زدایی

مسئول مدیریت کلی عملیات آلودگی‌زدایی را بر عهده دارد. این موقعیت ممکن است به کارکنان با تجربه در طول حادثه که در دسترس باشند، واگذار گردد. بخش اورژانس و ایمنی باید مسئولیت این نقش را بر عهده بگیرند.

افسر ایمنی آلودگی‌زدایی

نظارت بر ناحیه آلودگی‌زدایی به منظور پایش مخاطرات و اطمینان از ایمنی کلی تیم، از جمله وظایف آن: نگهداری مناسب PPE، حفاظت از مناطق گرم و سرد، کفایت امنیت، اعمال قانون منع سیگار، تجهیزات مناسب برای کارکنان و محدودیت‌های قرار گرفتن در معرض آلودگی .

مسئول پشتیبانی و راه‌اندازی سایت آلودگی‌زدایی

تهیه و تأمین مواد لازم برای راهروهای ضدعفونی، برای بیمار (ها) و یا برای تیم آلودگی‌زدایی، نظارت بر ضدعفونی کردن آلاینده‌ها، تجهیزات و مدیریت موارد آلوده.

مسئول دسترسی به سایت آلودگی‌زدایی

از وظایف آن ایجاد یک پناهگاه امن و استراحت گاه برای تیم آلودگی‌زدایی و جلوگیری از دسترسی و یا ورود مجدد به این منطقه.

مسئول آموزش خود آلودگی‌زدایی

راهنمایی بیماران به حمام برای آلودگی‌زدایی کردن، ارائه دستورالعمل در مورد چگونگی حذف، بسته‌بندی،

1. Washer/Rinser
2. Dryer/Dresser
3. Decontamination Triage Leader
4. Post-decontamination Triage Leader

لباس‌ها و موارد شخصی آلوده و قرار دادن آن‌ها در کیسه‌های برچسب دار.

اعضای تیم آلودگی‌زدایی

کنترل لباس، انجام آلودگی‌زدایی یا تسهیل آلودگی‌زدایی و خشک کردن بیمار از وظایف آنان می‌باشد و شامل:

- مسئول درآوردن لباس / بسته‌بندی کردن
- مسئول شستن / آب کشی کردن
- مسئول خشک کردن / لباس پوشیدن

در نهایت اعضای این تیم به انتقال بیمار تمیز به منطقه سرد کمک می‌کنند.

مسئول تریاژ منطقه آلودگی‌زدایی

ارائه و ارزیابی خدمات پزشکی به بیماران آلوده، مداخلات پایه حیات، و اولویت دادن به بیماران برای آلودگی‌زدایی از وظایف آن می‌باشد.

مسئول تریاژ پس از آلودگی‌زدایی

دسته‌بندی بندی بیماران با توجه به اولویت انتقال، توانایی تحرک، سطح علائم و وضعیت بیمار برای خروج از راهرو آلودگی‌زدایی، تثبیت بیمار با باز نگداشتن راه هوایی و اقدامات اولیه از وظایف اصلی آن می‌باشد.

۵-۴ نحوه آرایش تیم‌های آلودگی‌زدایی

در حوادثی که احتیاج به فرآیند آلودگی‌زدایی دارند با توجه به وسعت حادثه تعداد افراد در این تیم افزایش می‌یابد که در جدول (۴-۱)، تعداد افراد در این‌گونه حوادث را شرح داده است.

جدول شماره ۴-۱، تعداد افراد مشارکت کننده در تیم آلودگی‌زدایی با توجه به وسعت حادثه

کارکنان	حادثه با ۱ مصدوم	۲-۱۰ مصدوم	۱۰-۱۰۰ مصدوم	بیشتر از ۱۰۰ مصدوم
امنیت	۱	۱	۲	۳
درآوردن لباس/ بسته‌بندی		۱	۱	۲
شستشو/آبکشی		۱	۲-۴	۴
خشک کردن/ پوشاندن لباس		۱	۱-۲	۲
مسئول تریاژ			۱	۱

کارکنان	حادثه با ۱ مصدوم	۲-۱۰ مصدوم	۱۰-۱۰۰ مصدوم	بیشتر از ۱۰۰ مصدوم
فرمانده آلودگی‌زدایی	۱	۱	۱	۱
افسر ایمنی				۱
مربی خود آلودگی‌زدایی	-	-	۱	۱

۶-۴ اقدامات احتیاطی تیم آلودگی‌زدایی[1]

- تیم آلودگی‌زدایی باید همه چیز را در مورد آلودگی‌ها و سمیت پذیری مورد انتظار آن‌ها چه شناخته و چه ناشناخته بداند و در مورد آن‌ها اطلاعات کافی داشته باشد.
- توضیح و اطمینان که از اینکه کارکنان در طول فرآیند پاسخ تحت حمایت هستند و هر گونه عامل یا سوظن از اثرات بیماری را فورا گزارش دهند.
- نام نویسی و ثبت نام از تیم آلودگی‌زدایی برای ورود به منطقه آلودگی‌زدایی
- نظارت بر PPE کارکنان
- تعیین آمادگی جسمانی و فیزیکی افرادی که برای تیم آلودگی‌زدایی ثبت نام کرده‌اند با انجام معاینات فیزیکی و تشکیل پرونده پزشکی.
- در نظر گرفتن یک فرد واجد الشرایط و با تجربه برای پست افسر ایمنی
- در نظر گرفتن یکسری سیگنال دستی به منظور کاستن هر گونه مشکل ارتباطی با کارکنان آلودگی‌زدایی توسط افراد پاسخ‌دهنده‌ای که از PPE استفاده می‌کنند.
- در نظر گرفتن فاکتورها مانند:
  - آمادگی جسمانی عمومی افراد قبل از نام نویسی در تیم آلودگی‌زدایی
  - دمای هوا، رطوبت و سایه برای حفاظت از نور مستقیم خورشید در محل استقرار سایت‌های آلودگی‌زدایی
  - تعداد قربانیانی که نیاز به آلودگی‌زدایی دارند.
  - استفاده از حمایت‌های تشویقی و روانشناختی برای کارکنان بخش آلودگی‌زدایی
- تصمیم گیری‌های اساسی در مورد متغیرهای حادثه، همچون پوشیدن مناسب PPE کارکنان و آموزش مناسب آنان در زمینه آلودگی‌زدایی.

1. Decontamination team precautions

- برنامه‌ریزی برای آلودگی زایی کارمندان پاسخگو به این حوادث در صورت شک به آلوده شدن آنان.
- بررسی کیت و تجهیزات کارکنان و در صورتی که در لباس‌های حفاظت شخصی مشکلی پیش بیاید، باید در اسرع وقت تعویض گردند.

در قسمت پیوست‌های کتاب وظایف تیم‌های آلودگی‌زدایی در سامانه فرماندهی حادثه به‌صورت کامل تشریح شده است.



شکل (۴-۲)- تیم‌های آلودگی‌زدایی در حوادث CBRN

فصل پنجم

تجهیزات و ظرفیت آلودگی زدایی

۵ فصل پنجم- تجهیزات و ظرفیت آلودگی زدایی

۵-۱ ظرفیت آلودگی‌زدایی

در کشورهای توسعه‌یافته و درحال توسعه بسیاری از بیمارستان‌ها کارهای مهمی را برای افزایش ظرفیت برای آلودگی‌زدایی ارائه کردند. توانایی بیمارستان‌های عمومی برای پاسخ دادن به موقع، عملکرد مناسب به حوادث مربوط به عوامل خاص همچون CBRNE و تلفات جمعی محدود است، چرا که این بیمارستان‌ها دسترسی به تجهیزات برای آلودگی‌زدایی و دسترسی به کمک‌های آتش‌نشانی را مد نظر قرار نمی‌دهند.

«ظرفیت[1]» آلودگی‌زدایی و«توانایی[2]» آلودگی‌زدایی معمولا به جای هم استفاده می‌شوند. در مفهوم آلودگی‌زدایی، ظرفیت به معنی تعداد افراد معینی است که می‌توانند در یک ناحیه معین، یا در زیر دوش‌های موجود جای داده شوند. توانایی یا قابلیت به معنی توانایی جذب افرادی است که آلودگی‌زدایی و فرآیندهای مربوط به مصدومین را انجام می‌دهند. همه‌ی بیمارستان‌ها باید قادر باشند تا تعداد متوسطی از مصدومین آلوده را آلودگی‌زدایی کنند. این تعداد می‌تواند بافرمول ظرفیت بیماران در هرساعت بیان شوند.که با استفاده از فرمول ۱ محاسبه می‌شود:

فرمول ۵-۱

$$\frac{\text{تعداد سالیانه‌ی مراجعه‌های بخش اورژانس}}{۱۰۰۰}$$

به‌عنوان مثال اورژانسی که ۴۰۰۰۰ بیمار در سال دارد باید ظرفیت ۴۰ بیمار در ساعت را برای آلودگی‌زدایی داشته باشد.

اگر اندازه و ماهیت حادثه؛ فراتر از منابع بیمارستان باشد؛ بیمارستان باید در پی مساعدت از آتش‌نشانی باشد.ظرفیت بیمار در هر ساعت باید حداقل برای ۹۰ دقیقه دوام بیاورد تا به ورود خدمات اورژانسی، برپاشدن تسهیلات آلودگی‌زدایی و دست یافتن به موقعیت کامل عملیاتی اجازه دهد.

برای تعیین این که یک تسهیلات آلودگی‌زدایی چه تعدادی از مصدومین را می‌تواند در هر ساعت آلودگی‌زدایی کند از فرمول ۲ استفاده می‌شود:

فرمول ۵-۲

$$\text{تعداد مصدومین آلودگی‌زدایی شده در هر ساعت} = \frac{۶۰*S}{T}$$

۶۰= دقیقه در هرساعت/ دقیقه ها= T/ تعداد سردوش‌های موجود= S

1. capacity
2. capability

پیش فرض‌های این فرمول شامل موارد ذیل هست:

فرضیات:

- کارکنان آموزش و آمادگی کافی برای اجرای تجهیزات آلودگی‌زدایی با ظرفیت کامل دارند.
- آلاینده شناخته شده است و روشهای آلودگی‌زدایی آن بدون تاخیر انجام می‌شود.
- تامین آب ثابت برای تاسیسات (آب کم فشار / حجم بالا) در دسترس است.
- فشار آب ۶۰ - ۹۰ پوند در هر فوت مربع (PSI).
- سازگاری آلاینده‌ها و یا بیش از حد چسبناک نبودن آن‌ها که نیاز به زمان و تلاش بیشتری برای انجام عمل آلودگی‌زدایی داشته باشد.

برحسب انواع حوادث CBRN متخصصان مختلفی از کارکنان پزشکی وجراحی ممکن است جهت ورود در برنامه عملیات‌های اورژانسی نیاز شوند. جدول ۵-۱ یک راهنما از انواع مختلف کارکنان پزشکی و جراحی را ارائه می‌کند.

جدول شماره۵-۱ ، توانایی‌هایی پرسنلی بیمارستان در تأمین پرسنل پزشکی حوادثCBRN

شیمیایی	میکروبی	رادیولوژیکی	هسته‌ای
• پزشک داخلی • متخصص اطفال • پزشک زنان/مامایی • روان شناسی	• پزشک داخلی • متخصص ریوی • متخصص عفونی • پزشک زنان/مامایی • روان شناسی	• پزشک داخلی • متخصص ریوی • متخصص عفونی • متخصص اطفال • پزشک زنان/مامایی • روان شناسی	• جراح تروما • جراح عمومی • پزشک داخلی • متخصص اطفال • پزشک زنان/مامایی • فوق تخصص خون وسرطان • متخصص پرتودرمانی • روان شناسی

۵-۲ امکانات و راه‌اندازی سایت آلودگی‌زدایی

برای راه‌اندازی تاسیسات مربوط به سایت آلودگی‌زدایی تجهیزات، منابع (انسانی، فیزیکی) مناسب ضروری است. تجهیزات آلودگی‌زدایی باید در هر بیمارستانی اجرا و اهمیت آن به‌طور گسترده‌ای درک شود (درک از خطر) و این فرآیند باید بدون توجه به شرایط محیطی راه‌اندازی شود و ظرفیت ارائه پاسخ در ۲۴ ساعت را داشته باشد.

ملاحظات ذیل را باید در راه‌اندازی یک منطقه آلودگی‌زدایی در نظر بگیرید:

- انتخاب یک منطقه بزرگ که دارای تهویه مناسب باشد.
- از ویژگی‌های طبیعی برای راه‌اندازی سایت کمک بگیرید:
  - جاده‌ها / مسیرها
  - دیوارها / نرده‌ها
  - روشنایی خارجی موجود.
  - ارائه سایه در محیط‌های گرما
  - تزئینات
  - ساختمان‌ها یا درختان.
  - ارائه سرپناه در محیط‌های سرد
  - موانع باد
  - بخاری
  - منبع آب گرم برای دوش

اطمینان حاصل کنید:

- آب لوله کشی یا آب شیرهای آتش‌نشانی در دسترس است.
- اطمینان حاصل کنید که مسیر آب سایت آلودگی‌زدایی دور از منطقه تمیز است.
- محیط امنیتی برای کنترل دسترسی به سایت را در نظر بگیرید.
- مساحت منطقه برای سایت مناسب باشد (شیب و جهت وزش باد از منطقه امن پناهگاه)

نکته مهم: دمای آب نباید بیشتر از ۲۶ درجه سانتی گراد باشد چون ممکن است باعث جذب مواد شیمیایی شود.

- نقاط استقرار چرخ دستی و صندلی چرخدار در هر دو منطقه گرم و سرد در نظر بگیرید.
- در نظر گرفتن تریاژ در منطقه ایمن پناهگاه
- در نظر گرفتن مدیریت زباله
- در نظر گرفتن تجهیزات و منابع کافی منطقه پشتیبانی

در انتهای این قسمت مروری بر روی انواع واحدهای آلودگی‌زدایی خواهیم کرد که که در انواع مختلفی

از جمله واحد آلودگی‌زدایی اطاقکی، واحد آلودگی‌زدایی کوچک، واحد آلودگی‌زدایی دو مرحله‌ای، واحد آلودگی سه مرحله‌ای، واحد آلودگی‌زدایی در حوادث بزرگ و واحد آلودگی‌زدایی در حوادث وسیع که هر کدام از این واحدهای آلودگی‌زدایی به اختصار توضیح داده خواهد شد.



شکل شماره (۵-۱)، واحد آلودگی‌زدایی اطاقکی

۵-۳ واحد آلودگی‌زدایی اطاقکی

این واحد آلودگی‌زدایی دارای خاصیت باد شوندگی، درب زیپ دار، پنجره، کف و سقف قابل تعویض می‌باشد که در عرض کمتر از ۵ دقیقه راه‌اندازی می‌شود و از مواد PVC با کیفیت بالا و با مقاومت حرارتی درست شده است و دارای دوش ثابت و دستی می‌باشد.

مشخصات آن:

- ابعاد: ۲/۳×۲/۶×۱×۲
- وزن کل: ۳۴ کیلوگرم
- زمان باد شدن: ۳ دقیقه



شکل شماره (۵-۲)، واحد آلودگی‌زدایی اطاقکی

۵-۴ واحد آلودگی‌زدایی کوچک



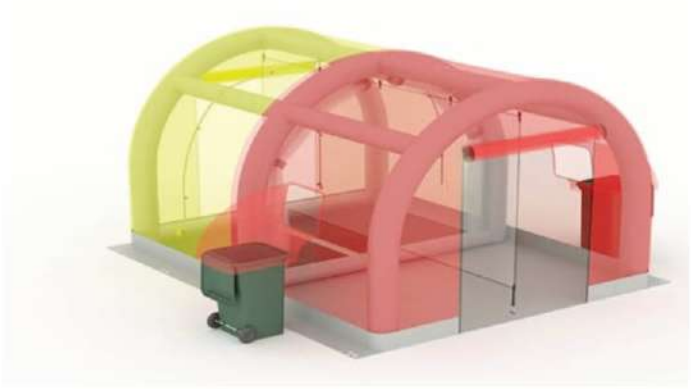
شکل شماره (۵-۳)، واحد آلودگی‌زدایی کوچک

این واحد آلودگی‌زدایی از PVC تقویت شده با دو راهرو، دو سر دوش به‌صورت ثابت و سیار با ظرفیت آلودگی‌زدایی ۴۰ نفر در ساعت می‌باشد.

مشخصات آن:

- ابعاد: ۲٫۷×۲٫۴×۳٫۸×۲
- وزن کل: ۸۰ کیلوگرم
- زمان باد شدن: ۳ تا ۴ دقیقه

۵-۵ واحد آلودگی‌زدایی دو مرحله ای



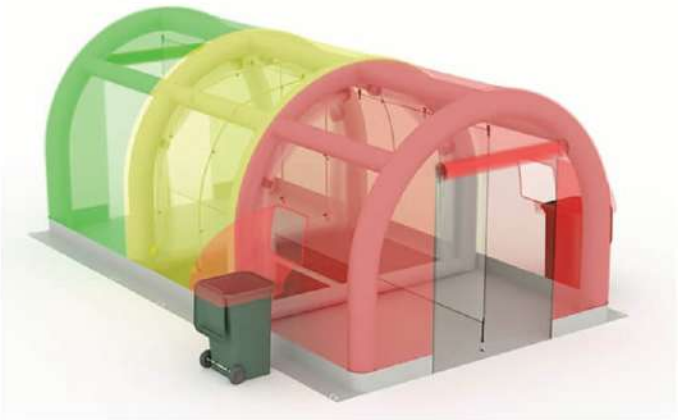
شکل شماره (۵-۴)، واحد آلودگی‌زدایی دو مرحله‌ای

این واحد آلودگی‌زدایی با قابلیت باد شوندگی، دارای PVC تقویت شده، دو مرحله ای(لباس درآوردن، دوش گرفتن)، همراه با دو راهرو مجزا با دوش‌های متعدد و با ظرفیت آلودگی‌زدایی بیش از ۴۰ نفر می‌باشد.

مشخصات آن:

- ابعاد: ۶/۲×۴/۴×۳/۵×۴
- وزن کل: ۹۰ کیلوگرم
- زمان باد شدن: ۳ تا ۴ دقیقه

۵-۶ واحد آلودگی‌زدایی سه مرحله ای



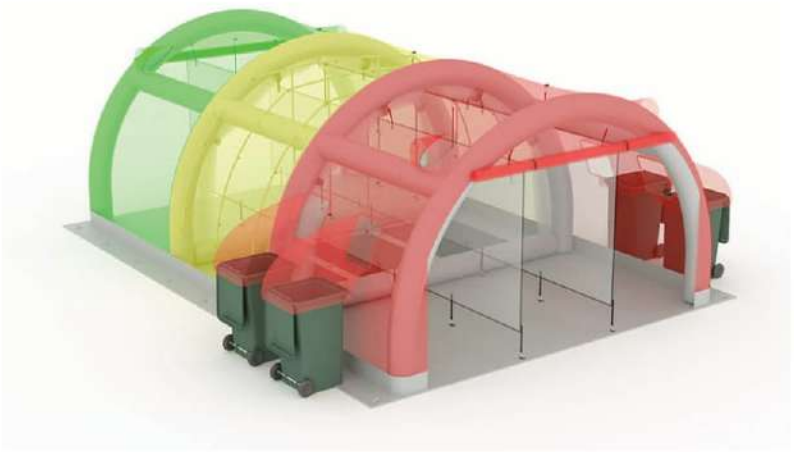
شکل شماره (۵-۵)، واحد آلودگی‌زدایی سه مرحله‌ای

این واحد آلودگی‌زدایی علاوه بر داشتن محل لباس درآوردن، دوش گرفتن دارای قسمت خشک کردن و لباس پوشیدن هم می‌باشد.

مشخصات آن:

- ابعاد: ۲/۷×۴/۲×۳/۶×۶/۶
- وزن کل: ۱۲۰ کیلوگرم
- زمان باد شدن: ۴ تا ۵ دقیقه

۵-۷ واحد آلودگی‌زدایی در حوادث بزرگ



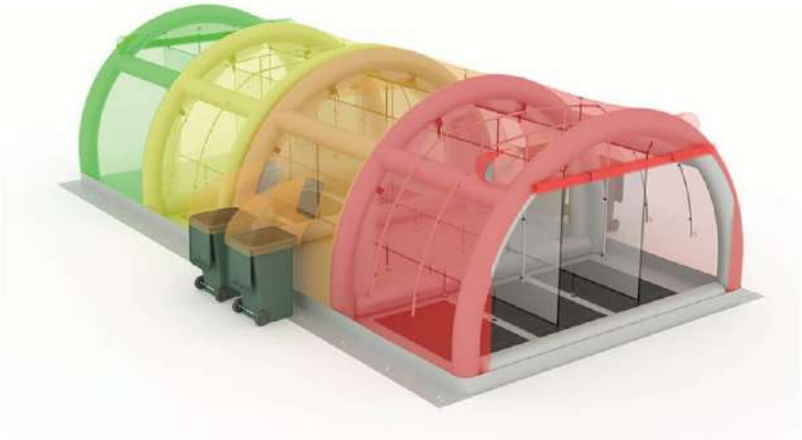
شکل شماره (۵-۶)، واحد آلودگی‌زدایی در حوادث بزرگ

این واحد دارای خصوصیات آلودگی‌زدایی سه مرحله‌ای است با این تفاوت دارای سه راهرو و با ظرفیت آلودگی‌زدایی بیش از ۱۸۰ نفر در ساعت است.

مشخصات آن:

- ابعاد: ۲/۷×۴/۵×۳/۷
- وزن کل: ۱۴۰ کیلوگرم
- زمان باد شدن: ۵ تا ۶ دقیقه

۵-۸ واحد آلودگی‌زدایی در حوادث وسیع



شکل شماره (۵-۷)، واحد آلودگی‌زدایی در حوادث وسیع

این واحد آلودگی‌زدایی دارای چهار مرحله هست و دارای سه راهرو برای آلودگی‌زدایی و با ظرفیت آلودگی‌زدایی بیش از ۱۲۰ نفر در ساعت می‌باشد.

مشخصات آن:

- ابعاد: ۷/۲×۵/۴×۵
- وزن کل: ۱۴۰ کیلوگرم
- زمان باد شدن: ۵ تا ۶ دقیقه

در مطالب قبل این کتاب در مورد نحوه راه‌اندازی سایت آلودگی‌زدایی در صحنه حادثه یا بیمارستان به صورت خلاصه مباحثی ارائه شد. در ادامه در بخش بعد مطالب فرآیند و روش‌های استاندارد راه‌اندازی آلودگی‌زدایی را به‌طور کامل‌تر مورد بررسی قرار می‌دهیم.

تصاویر ذیل چند نمونه از واحدهای آلودگی‌زدایی و نحوه آلودگی در بیمارستان را نشان می‌دهد.













فصل ششم

آلودگی‌زدایی: روش‌های عملیاتی استاندارد

۶ فصل ششم- آلودگی‌زدایی: روش‌های عملیاتی استاندارد[1]

۶-۱ فرآیند استاندارد آلودگی‌زدایی

در صورت مدیریت صحیح این‌گونه حوادث، این اطمینان هست که کارمندان، بیماران و تجهیزات کمترین مواجهه را با این‌گونه حوادث داشته باشند. همان‌طور که عنوان شد فرآیند استاندارد آلودگی‌زدایی شامل **آماده‌سازی، حفاظت، آلودگی‌زدایی، درمان و بازیابی** است. در بخش‌های ابتدایی این کتاب این فرآیند به صورت کلی و با یک فلوچارت نشان داده شد که در این بخش به‌طور کامل این مطالب مورد بحث و بررسی قرار خواهد گرفت.

۶-۱-۱ آماده‌سازی[2]

شناخت بیماران آلوده

تشخیص سریع احتمالی ورود بیماران آلوده به بیمارستان (به ویژه بخش اورژانس) شناسایی آن ممکن است توسط:

- شناسایی نشانه‌ها، علائم مربوط به حادثه
- هشدار و اطلاع رسانی قبلی از یک منبع اطلاعاتی اولیه، مانند مرکز کنترل یا تیم فوریت‌های پزشکی ۱۱۵
- از طریق منبع اطلاعات ثانویه، مانند پوشش رسانه‌ای یک رویداد
- اطلاع رسانی توسط کارکنان، پس از مشاهده گزارش از رسانه‌ها یا توسط شاهدان عینی

نقش‌ها و اطلاع رسانی[3]

در صورت انتشار یک ماده شیمیایی یا رادیولوژیک، اطلاع رسانی اولیه به احتمال زیاد از مرکز محلی آن منطقه خواهد شد. عامل‌های بیولوژیکی به احتمال زیاد از طریق نظام مراقبت از بیماری‌ها و روش‌های اطلاع رسانی دیگر شناسایی خواهد شد؛ با این حال در هر وضعیتی که نیاز به اقدام فوری دارد، بیشتر جزئیات توسط اطلاعات اولیه به دست می‌آید و درصورت احتیاج به اطلاعات بیشتر در یک حادثه نیاز به یک تیم اجرایی جهت هر گونه اقدام مقتضی خواهد بود. پس از اطلاع از رویدادی که احتمال وقوع آن زیاد است و

1. Decontamination: standard operating procedures
2. Preparation
3. Roles and notification

یا به صورت واقعی اتفاق افتاده است، باید موارد ذیل را از فرد تماس گیرنده بپرسیم:

- محل دقیق حادثه
- نوع حادثه و مواد درگیر
- تعداد بیماران و میزان آسیب‌های آن‌ها

در صورت بروز حادثه واقعی، یک گزارش برای آن حادثه ثبت کنید و با کارکنان هماهنگ کننده اورژانس تماس بگیرید و به‌طور خلاصه با توجه به سطح حادثه HICS بیمارستان را فعال کنید

امنیت[1]

امنیت شامل کنترل ورود، خروج و دسترسی به منطقه آلودگی‌زدایی از لحاظ امنیتی و اطمینان از آموزش مناسب پرسنل در پوشیدن لباس‌های حفاظت فردی است.

تعیین نام و سمیت عامل شیمیایی و پرتویی

- مشاوره با متخصص در این زمینه و مراجعه به مرکز اطلاعات سموم و درصورت حادثه هسته‌ای مشاوره با متخصص حوادث پرتویی به عنوان یک روش عملیاتی می‌تواند کمک کننده باشد.
- مشاوره با تیم آتش‌نشانی یا متخصصین HAZMAT و بخش بهداشت

جمع‌آوری تیم آلودگی‌زدایی[2]

- ابلاغ و اطلاع رسانی به تیم آلودگی‌زدایی
- ارائه برگ شرح وظایف به تیم آلودگی‌زدایی با شفاف سازی نقش آنان.
- پوشیدن PPE مناسب تیم آلودگی‌زدایی بر اساس روش استاندارد.
- استفاده از سیستم مشارکتی برای پوشیدن PPE.
- توزیع تجهیزات و لوازم آلودگی‌زدایی
- برپایی ایستگاه آلودگی‌زدایی با یک روش عملیاتی استاندارد.
- تعیین اعضای تیم پشتیبان تیم آلودگی‌زدایی.

1. Security
2. Assemble decontamination team

راه‌اندازی منطقه آلودگی‌زدایی (مناطق داغ / گرم / سرد)[1]

- برنامه‌ریزی و تعیین مکان‌هایی قبل از وقوع رویداد، برای ارزیابی قربانیان و آلودگی‌زدایی.
- در خواست آمبولانس از طریق تماس با مرکز اورژانس فوریت‌های پزشکی ۱۱۵.
- راه‌اندازی و ایجاد مناطق داغ، گرم و سرد.
- خارج کردن موارد غیر ضروری را از ناحیه آلودگی‌زدایی.
- ارائه پناهگاه با استفاده از سازه‌های موجود.
- راه‌اندازی تاسیسات آلودگی‌زدایی با استفاده از ظرفیت و طراحی محلی.
- ایجاد منطقه تریاژ

۶-۱-۲ محافظت[2]

انتقال مصدومان به خارج

- جدا کردن و جابجایی بیماران آلوده در خارج
- دور نگه داشتن بیماران آلوده از اتاق انتظار و مراقبت‌های بیمار تا زمان انجام آلودگی‌زدایی
- مشخص کردن محل‌های خودرو و محدودیت دسترسی را با نوارهای هشدار دهنده

تسهیلات حفاظتی[3]

- جدا سازی زون‌های آلودگی‌زدایی و منطقه ایزوله درمان و بستن همه درها و پنجره‌ها
- تماس با واحد تاسیسات در صورت نیاز اتاق‌های ایزوله به سیستم تنفسی و محافظتی
- راه‌اندازی دسترسی و کنترل پناهگاه، برای محافظت از تاسیسات آلودگی‌زدایی

جداسازی و تمیز کردن در صورت آلوده بودن بیمارستان

- مسیر ورود بیماران آلوده به بیمارستان‌ها و مراکز بهداشتی را به روشنی مشخص کنید.
- در نظر گرفتن پرهیز از هر گونه تماس اضافی با بیماران آلوده و انجام موارد امنیتی
- ارائه برنامه خاص برای مدیریت عامل آلوده در صورت تایید آن
- فعال‌سازی اقدامات در برابر آلودگی‌زدایی تا در صورت آلودگی این مناطق در همان ابتدا این مناطق

1. *Set-up decontamination hot/warm/cold zones*
2. *Protection*
3. *Safeguard facility*

را پاک سازی کنید.

- آغاز فرآیند پاکسازی و آلودگی‌زدایی کارکنان مگر این که نیاز به PPE نداشته باشند.

مدیریت جمعیت[1]

- توضیح به قربانیان و پاسخ‌دهندگان از هدف خود برای آلودگی‌زدایی
- تعیین نقاط دسترسی داخلی و خارجی امن و شناسایی منابع ورود و خروج
- ارزیابی ضرورت اجراء روشهای محدود سازی همچون قرنطینه
- استفاده از پلیس محلی در صورت امکان و ضرورت
- جمع‌آوری و کنترل مصدومین، برای جلوگیری از انتشار آلودگی

ارائه اطلاعات به افراد در حال انتظار برای آلودگی‌زدایی

ارائه اطلاعات می‌تواند نقش مهمی در کاهش استرس و مدیریت بیماران آلوده داشته باشد و فرآیند کار برای مصدومان آلوده توضیح می‌دهیم.

۶-۱-۳ آلودگی‌زدایی

آلودگی‌زدایی افراد در محل حادثه

بیماران ممکن است توسط کارکنان آتش‌نشانی یا پرسنل HAZMAT در صحنه حادثه آلودگی‌زدایی شده باشند و باید موارد ذیل را در نظر گرفت:

تریاژ[2]

- در نظر گرفتن تعداد تلفاتی که نیاز به آلودگی‌زدایی فوری دارند، تریاژ باید بر اساس الگوی کشوری باشد.
- اطمینان از انجام ردیابی و ثبت مصدومین حادثه در محل حادثه.

مراقبت‌های حفظ حیات در منطقه تریاژ

شامل بازکردن راه هوایی، کنترل خونریزی، تثبیت ستون فقرات و اکسیژن درمانی می‌باشد.

درآوردن لباس‌های بیمار و اطمینان از ایجاد حریم خصوصی برای آنان

- لباس‌ها مصدوم از بالا تا پایین در بیارید.

1. *Crowd management*
2. *Triage*

- لباس زیر مصدوم را در صورت عدم رعایت حریم خصوصی نگه دارید.
- جدا کردن زن و مرد
- توجه به نگرانی‌های مصدومین و ایجاد حریم خصوصی
- در صورت ایجاد مقاومت برای درآوردن لباس، آلودگی‌زدایی را با لباس انجام دهید تا شرایط مناسب را بتوانید فراهم کنید.
- مشخص کردن نحوه نگهداری لباس و لوازم مربوط به بیمار
- طراحی روشی برای دریافت اموال بیمار و فرآیند ردیابی لباس و وسایل شخصی.

برچسب زدن اموال با ارزش

نحوه برچسب زدن و نگهداری اموال بیمار در بخش‌های بعدی کتاب توضیح داده خواهد شد.

مصدومان با مشکل حرکتی

- تهیه صندلی‌های چرخ دار، ترالی مخصوص حمل بیمار و تخته‌های ستون فقرات در منطقه گرم برای کمک به انتقال بیماران با مشکل حرکتی از دوش‌های آلودگی‌زدایی تا منطقه سرد.
- ویلچر و صندلی‌های چرخ دار نباید از منطقه گرم خارج شوند(به سبب انتشار آلودگی).
- برگرداندن ویلچرها و صندلی‌های چرخدار به منطقه گرم برای استفاده دیگر بیماران.

بیماران با مشکل حرکتی

- نیاز به برنامه‌ریزی اقتضایی دارند
- شناخت اختلالات فیزیکی و شناختی این افراد
- برقراری ارتباط با فرهنگ‌ها و زبان‌ها متنوع
- در نظر گرفتن مصدومین دارای پروتز،
- در نظر گرفتن کمک‌های حیاتی به این افراد
- در نظر گرفتن مصدومین ناشی از بیماری درازمدت مزمن

توجه ویژه به آلودگی‌زدایی بینی و چشم‌ها و... در کودکان داشته باشید و پستانک نوزادان و کودکان می‌تواند یک منبع بالقوه برای آلودگی باشد که باید آن را حذف کنید. همچنین آلودگی‌زدایی کودکان به دلیل ترس و حساس شدن آن‌ها و احتمال جذب بیشتر مواد شیمیایی از طریق پوست باید در اولویت باشد و در

نظر گرفتن موارد ذیل:

- در صورت امکان آلودگی‌زدایی جداگانه برای مادر و نوزاد
- ممنوع بودن آلودگی‌زدایی آب سرد در نوزادان
- در برنامه‌ریزی پاسخ به این حوادث دسترسی به آب گرم و وان را برای نوزادان

شستن با آب و صابون از سر تا پا

- پاشیدن آب با فشار بر روی مصدومان بهترین روش آلودگی‌زدایی است. در صورت نبود صابون آلودگی‌زدایی را به تاخیر نیندازید.
- شستن به صورت ملایم فقط با استفاده از اسفنج‌ها یا برس‌های نرم مجاز است و آلودگی‌های پوست را از بین می‌برد.
- شستن را از سر و حرکت به پایین به سمت پاها انجام شود.
- اگر عامل آلودگی زا با آب واکنش دهد، با استفاده از یک گاز یا کاغذ مواد روی پوست را پاک کنید، سپس از یک ضدعفونی کننده ملایم مانند روغن گیاهی، بی‌کربنات سودا، استفاده نمایید.
- از دستورالعمل آلودگی‌زدایی بیمارستان‌ها استفاده کنید.

۴-۱-۶ درمان

در امر درمان موارد ذیل را در نظر بگیرید:

تعیین مدت زمان و مسیر قرار گرفتن در معرض آلودگی

- ارزیابی بیمار بر اساس سابقه قرار گرفتن مصدومان در معرض آلودگی و تعیین مجاورت آنان را با نقطه انتشار آلودگی

ارزیابی اثر بالینی / نشانه‌های مسمومیت

- با استفاده از تحقیق و بررسی روی مصدومان این ارزیابی را می‌توان انجام داد.

دریافت مشاوره اضافی

- مشاوره با خدمات اورژانسی HAZMAT، پلیس، مرکز اطلاعات سم شناسی و بهداشت عمومی و حرفه‌ای
- مشاوره با بخش خدمات آزمایشگاهی

ارائه مراقبت‌های حمایتی

- در دسترس بودن مددکاران اجتماعی و کارکنان بهداشت روان، برای فراهم آوردن حمایت عاطفی و روانی از مصدومانی که دچار آسیب شده‌اند.

در نظر گرفتن آنتی دوت

- مراجعه به دستورالعمل بیمارستان برای تجویز پادزهرها

رژیم درمانی بیماران

در این بیماران مشاوره با پزشک متخصص یا کارشناس تغذیه، می‌توان رژیم مناسب غذایی را برای این مصدومان در نظر گرفت.

انتقال یا جدا سازی در صورت لزوم

- هشدار و اطلاع رسانی کارکنان در صورت مشاهده علایم آلودگی
- در نظر گرفتن اکسیژن برای مصدومان با علایم تنفسی
- نظارت بر دفع و بسته‌بندی مواد آلوده کننده برای جلوگیری از انتشار آلودگی
- در نظر گرفتن اتاق تهویه یا ایزوله در صورت لزوم
- مشورت با متخصصین و کارشناسان مرکز اطلاعات سم شناسی و بخش بهداشت
- ارزیابی نیاز به تهویه برای مصدومان

توافق و مشاوره با سازمان‌های همکار یا پشتیبان

- استفاده از منابع، امکانات محلی و مشاوره با آتش‌نشانی
- توافق نامه با سازمان‌هایی همچون پلیس، محیط زیست،استانداری و سایر مراکز درمانی در مرحله آمادگی

۶-۱-۵ بازیابی و ریکاوری

آلودگی‌زدایی کارکنان در معرض آلودگی

- برنامه‌ریزی‌های آلودگی‌زدایی باید موارد نقص در PPE را در نظر بگیرند و درصورت شک به آسیب یا نقص در PPE بلافاصله کارکنان باید آلودگی‌زدایی شوند.

- تجهیزات حفاظت شخصی این کارکنان در صورت آسیب باید درآورده شود و آلودگی‌زدایی شود.
- کیت و تجهیزات باید بررسی شوند و اگر در مورد سالم بودن لباس محافظ خود شک دارید، از آن استفاده نکنید.

پاک کردن سایت‌های تحت تاثیر قرار گرفته

قبل از ایجاد فعال‌سازی برنامه برای پاک کردن و آلودگی‌زدایی مناطق تحت تاثیر باید PPE مناسب داشته باشید.

درخواست مشاوره در مورد دفع لباس‌های آلوده

- قبل از دفع هر گونه لباس یا وسایل، به صاحبان آن اطلاع دهید و با مشورت پلیس الزامات قانونی آن را رعایت کنید. سازمان کنترل کننده حادثه می‌تواند مشاوره‌ای در مورد مدیریت ایمنی لباس‌های آلوده و اموال بیماران دچار تلفات را ارائه دهد.

تماس با پیمانکار زباله‌های خطرناک

- با پیمانکاران مدیریت زباله‌های موجود در تاسیسات محلی تماس بگیرید. برنامه‌ریزی برای مدیریت زباله، حذف و پاکسازی را تعیین کنید. این کار باید در مرحله برنامه‌ریزی مشخص شده باشد.

اطلاع رسانی، مصاحبه با کارکنان و مشاوره در خصوص اثرات بهداشتی

- تشویق لزوم مشارکت کارکنان در جلسات مشاوره بعد از اتمام رویداد
- تشویق پرسنل به صحبت کردن در مورد حادثه درصورت داشتن احساس گناه
- پی‌گیری جدی و سریع مسائل مطرح شده در این جلسات
- اطلاعات و مشاوره در مورد جواب به سوالات کارکنانی که در معرض آلودگی بوده‌اند.

مشاوره جهت بازگشت به حالت قبل از حادثه

بازنگری پروتکل‌ها در صورت نیاز

- بازبینی روش‌های پاسخ اضطراری پس از حادثه جهت مشخص شدن نقاط قوت و ضعف عملیات و برنامه‌ریزی قوی‌تر در آینده ضروری است.

برنامه‌ریزی ترخیص بیمار: پی‌گیری اثرات بالینی

- ثبت کامل بیماران و توصیه‌های و آموزش‌های لازم بعد از ترخیص
- مشاوره با متخصصان که در این زمینه تجربه دارند.

فصل هفتم

آلودگی‌زدایی: آمادگی سیستم پیش‌بیمارستانی در حوادث شیمیایی، بیولوژیک، هسته‌ای

۷ فصل هفتم- آلودگی‌زدایی: آمادگی سیستم پیش‌بیمارستان در حوادث شیمیایی، بیولوژیک، پرتوئی و هسته‌ای

۱-۷ مقدمه

آمارها نشان میدهد که امکان وقوع حوادث شیمیایی، بیولوژیک، پرتوئی و هسته ای(CBRN) چه با هدف تروریستی و چه با دلایل غیرتعمدی همواره وجود دارد. حتی با وجود اقدامات کنترلی و پیشگیرانه باز ما متاسفانه به دلیل وجود خطر باقیمانده در سایر فرآیندهای تولید، نگهداری، توزیع و مصرف مواد خطرناک شاهد بروز این‌گونه حوادث خواهیم بود. از مهم‌ترین اجزای مدیریت مناسب اثرات این حوادث نجات جان انسانها و به حداقل رساندن صدمات انسانی ناشی از وقوع این‌گونه حوادث می‌باشد. برای رسیدن به این هدف مهم لازم است که نظام سلامت از آمادگی، تشخیص به موقع و پاسخ سریع و صحیحی برخوردار بوده و آلودگی‌زدایی یکی از ارکان مهم برای نیل به این هداف می‌باشد. برای مدیریت و کنترل حوادث CBR-NE بایستی از فیلد حادثه اقدامات اصولی را اجرا کرد تا خطر مرگ و یا مصدومیت را به حداقل برسانیم؛ لذا سیستم فوریتهای پزشکی پیش‌بیمارستانی به‌عنوان اولین جزء نظام سلامت از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. در حوادث CBRNE با مصدومین انبوه همواره باید از سریع‌ترین رویکرد استفاده نمود و به دنبال ارائه خدمات برای بیشترین تعداد مصدوم باشیم.



شکل (۷-۱)- عملیات آلودگی‌زدایی و انتقال بیماران در محیط پیش بیمارستانی

۲-۷ آمادگی

در فرآیند آمادگی، خدمات آتش‌نشانی همراه با اورژانس در خدمات بیوتروریسمی بسیار حائز اهمیت هست که نیاز به برنامه‌ریزی و تمرین قبلی در برخورد با این‌گونه حوادث و همکاری متقابل دارد. در مرحله پیش برنامه‌ریزی باید تمام خدمات از جمله محل تامین آب، وجود مواد خطرناک و موقعیت واحدها مد نظر قرار گیرد. همچنین با این پیش برنامه‌ریزی نقاط قوت و ضعف، کمبودها، منابع و تجهیزات لازم در مقابل با این‌گونه حوادث مشخص می‌شود. ذکر این نکته مهم هست که همان قدر ما فکر می‌کنیم حملات تروریستی در مناطق بزرگ شهری اتفاق می‌افتد ممکن در مناطق روستایی هم اتفاق بیفتد. نکته مهم در حملات تروریستی تفاوت در مقیاس این حملات است نه در حجم این حملات، به عنوان مثال حمله در شهر بزرگی مثل تهران مطمئنا نیاز به تجهیزات و پناهگاههای بیشتری نیاز دارد که برای آن از قبل باید برنامه‌ریزی گردد، در مقایسه با شهر کوچکی مثل شهر کرد که به برنامه‌ریزی و پناهگاههای کمتری نیاز دارد.

۳-۷ آموزش و تمرین کارکنان

اداره کل بهداشت و ایمنی شغلی در ایران دستورالعمل‌های لازم را برای افرادی که پاسخگو به حوادث مواد خطرناک هستند را دارند. همان‌طور در مباحث قبل عنوان کردیم که تمام پرسنل از پایین‌ترین تا بالاترین سطح احتیاج به آموزش دارند در اینجا انواع آموزش را در سطوح مختلف با توجه با نوع حادثه مورد بحث و بررسی قرار می‌دهیم که شامل موارد ذیل می‌باشد. این آموزش به منظور ارتقای مهارت کارکنان در موارد ذیل بکار می‌رود:

آگاهی کارکنان عمومی: در این سطح همه کارکنان پاسخگو باید حداقل آموزش‌های لازم در برخورد با موارد مشکوک یا مواد خطرناک را دیده باشند که در صورتی که با این‌گونه مواد برخورد کردند بتوانند جهت گزارش با مقامات مسئول به‌طور صحیح عمل کنند که سطح آموزش شامل تمام کادر درمان و اداری در بیمارستان خواهد بود و بایستی کارکنان بیمارستان حداقل آگاهی را در برخورد با این حوادث را داشته باشند تا در زمان وقوع این رویدادها دچار سردرگمی نشوند.

کارکنان عملیات (پاسخ‌دهندگان اولیه): همان افرادی هستند که اولین پاسخ رو در انتشار به مواد خطرناک می‌دهند که هدف آن محافظت از افراد، اموال و محیط زیست ناشی از انتشار مواد خطرناک است. از جمله اقدامات آن‌ها می‌توان به ایمن کردن صحنه، جلوگیری از انتشار بیشتر با رعایت فاصله ایمنی اشاره کرد. این

گروه ممکن است شامل تکنسین‌های فوریت‌های پزشکی، پلیس و نیروهای امدادی و امنیتی باشد که در سطح بالاتر تکنسین و کارشناسان آموزش دیده در این حوادث هستند که ممکن است است به عنوان آتش نشان این آموزش‌های را به صورت تخصصی دیده باشند.

تکنسین‌ها: این تکنسین‌ها افرادی هستند که به انتشار مواد خطرناک با هدف متوقف سازی آن‌ها پاسخ می‌دهند و نسبت به اولین گروه پاسخ‌دهنده نقش تهاجمی تری را ایفاد می‌کنند و برای احراز آن در دوره‌های آموزشی مربوط به حوادث خطرناک شرکت کرده‌اند.

کارشناسان: متخصصان مواد خطرناک کسانی هستند که در برابر مواد خطرناک پاسخ می‌دهند و در راستای تکنیسن‌های مواد خطرناک کار می‌کنند، با این تفاوت که تخصص و دانش لازم را در این زمینه دارند.

فرمانده حادثه حوادث خطرناک: این فرد باید کسی باشد که آموزش‌های لازم به مدت ۲۴ ساعت همراه با پاسخ‌دهندگان اولیه دیده باشد و علاوه بر آن بتواند سیستم فرماندهی حادثه را اجرا کند و خطرات ناشی از هازمت‌ها برای کارکنانی که با لباس‌های حفاظتی شیمیایی کار می‌کنند را درک کند و چگونگی اجرا برنامه و فعال‌سازی آن، اهمیت و فرآیند آلودگی و روش آلودگی‌زدایی را بداند.

اداره آتش‌نشانی هم دستورالعمل‌هایی دارد که کارمندان خود را در برابر هازمت‌ها آموزش می‌دهد. علاوه بر آموزش‌های کارکنان به صورت تئوری، نیاز به تمرین و مانورهای واقعی هم هست که این تمرین‌ها باید به‌طور منظم و برای به‌روز و آماده بودن پاسخ‌دهندگان انجام شود. نکته مهم این است اگر تمرینات در شرایط واقعی‌تر و پراسترس‌تر انجام شود و به شرایط واقعی نزدیک‌تر باشد، مسلما کارایی پاسخ‌دهندگان در زمان حادثه بهتر خواهد بود. علاوه بر اینکه پاسخ‌دهندگان بایستی پروتکل‌های درمان را بدانند و باید داروهای مناسب را برای این‌گونه حوادث ذخیره کنند. تکنسین‌های اورژانس نیاز به آموزش در استفاده از این داروها مثل آتروپین و دیازپام برای عوامل عصبی و همچنین آمیل نیترات و نیتریت سدیم برای مسمومیت با سیانید را دارند. سوالات زیادی درباره مکان ذخیره و نحوه دسترسی به این داروها در زمان وقوع حوادث مطرح هست. بعضی از سیستم‌های اورژانس فوریت‌های پزشکی روش‌های متفاوتی برای ذخیره این‌گونه داروها در نظر می‌گیرند. در بعضی از سیستم‌ها این داروها را در بیمارستان‌های محلی ذخیره می‌کنند و در برخی در مرکز فرماندهی و در برخی دیگر در واحد EMS یا نظارت ذخیره می‌کنند.

برای استفاده فوری بهتر است این داروها در واحد EMS ذخیره گردد؛ اما این کار ممکن است یکسری هزینه هم بر سازمان تحمیل کند که آن همان تاریخ مصرف گذشته شدن این داروها باشد. در هر حال احتمال

دارد زمانی ما به این داروها نیاز داشته باشیم و ما باید این هزینه رو بپردازیم. نکته بعدی شاید در مورد ذخیره دارو مهم باشد کمیت و اندازه لازم برای ذخیره دارو است که بر اساس دستورالعمل سازمان‌های مختلف ممکن است فرق کند.

۷ -۴ طراحی و راه‌اندازی منطقه آلودگی‌زدایی در صحنه حادثه

قبل از هرگونه درمانی برای این‌گونه بیماران باید مصدومین آلودگی‌زدایی شوند. بعد از اینکه حادثه با مواد خطرناک با تخریب گسترده تایید شد؛ بلافاصله باید یک زون بندی ایجاد کرد و ورود و خروج پرسنل غیر نظامی به آن منطقه باید اولویت بندی شود. با توجه به این که نیروهای اورژانس ممکن است زودتر از نیروها دیگر در صحنه حاضر شوند، لازم است کارکنان اورژانس پیش‌بیمارستانی درک پایه‌ای از حوادث با مواد خطرناک را داشته باشند. ذکر این نکته مهم است برای اینکه اورژانس بتواند در یک محیط امن به ارائه خدمات بپردازد باید در منطقه سرد[1] قرار گیرید تا این که پرسنل اورژانس برای ارائه خدمات امنیت کافی را داشته باشند.

بعد از شناخت حادثه، EMS باید یک زون بندی را در صحنه برای ارائه خدمات درمانی ایجاد کند که باید مشابه موارد ذیل باشد:

در مرحله اول باید عامل این رویداد را شناسایی کنید؛ برای این منظور باید از کتابچه‌های راهنما که برای شناسایی این نوع مواد خطرناک تهیه شده است استفاده کنید. اگر شما اسم عامل را نمی‌دانید یا اسم آن عامل در کتاب لیست نشده باشد، می‌توانید از طبقه‌بندی و کلاس بندی عامل‌ها استفاده کنید به عنوان مثال عامل‌های عصبی از ID شماره ۲۸۱۰ و برای عوامل خونی از ID ۱۰۵۱ استفاده می‌شود.

ایزولاسیون و فاصله محافظتی بستگی به نوع حادثه و مقیاس(بزرگ یا کوچک بودن) آن دارد. اگر حادثه در مقیاس بزرگ یا کوچک و یا در روز یا شب اتفاق بیفتد فرق می‌کند. به عنوان مثال در جدول ذیل برای عامل کلرین با توجه به بزرگ یا کوچک بودن حادثه، ایزولاسیون و فاصله حفاظتی در روز و شب متفاوت هست. ایزولاسیون در حوادث کوچک برای گاز کلرین بر طبق راهنما ۲۰۰ فوت می‌باشد و فاصله محافظتی آن ۰/۲ مایل در روز و ۰/۵ مایل در شب می‌باشد(جدول ۷-۱). همچنین در جدول۷-۲ بر حسب تعدادی از مواد شیمیایی فاصله ایزوله و حفاظت شده مشخص شده است.

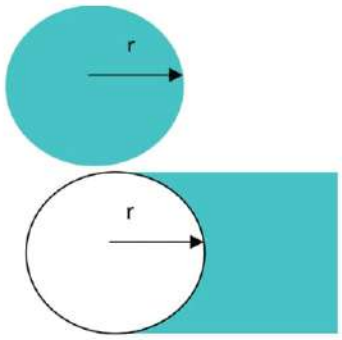
1.Cold Zone

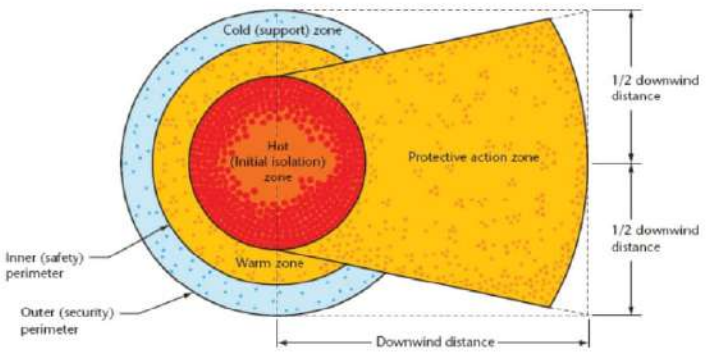
جدول شماره ۷-۱؛ فاصله حفاظتی و ایزولاسیون گاز کلرین

ID	نام	حوادث کوچک			حوادث بزرگ		
		منطقه ایزوله یا جدا سازی	منطقه محافظت شده		منطقه ایزوله یا جدا سازی	منطقه محافظت شده	
			روز	شب		روز	شب
۱۰۱۷	کلرین	۲۰۰ فوت	۰/۲ مایل	۰/۵ مایل	۶۰۰ فوت	۰/۵ مایل	۱/۹ مایل

این مساله برای حمل و انتقال موادخطرناک مهم است و بستگی به سرعت باد و زمان شبانه روز دارد. برای این کار باید بر روی نقشه منطقه حادثه یک دایره با شعاع فاصله جداسازی اولیه (به عنوان مثال ۲۰۰ فوت در حوادث کوچک برای گاز کلرین) رسم کنیم و جهت باد را مشخص کنیم سپس یک مربع از مرکز دایره و عمود بر آن برای فاصله محافظتی به منظور عبور و مرور در جهت عمود یا خلاف جهت باد رسم کنیم. ذکر این نکته که تخلیه و آوردن تجهیزات در این منطقه صورت می‌پذیرد و افراد باید در خلاف مسیر باد یا عمود با باد باشند و از این منطقه رد شوند. در این موارد ابتدا فاصله محافظت شده اولیه را نگاه کنید و موارد از قبیل روز یا شب و حجم نشتی را نیز در نظر بگیرید. حرکت بر خلاف جهت یا عمود بر باد به دلیل جلوگیری از انتشار آلودگی به منطقه کلد زون می‌باشد که باید حتما رعایت گردد.

- یک دایره با شعاع فاصله جداسازی اولیه رسم کنید
- جهت باد را مشخص کنید
- سپس یک مربع از مرکز دایره و عمود بر آن برای فاصله محافظتی به منظور عبور و مرور در جهت عمود یا خلاف جهت باد رسم کنید.





شکل شماره (۷-۲)، هات زون، وارم زون، کلد زون و زون محافظتی

جدول ۷-۲؛ جدا سازی اولیه و فواصل اقدامات حفاظتی برخی از عوامل شیمیایی

جداسازی اولیه و فواصل اقدامات حفاظتی						
عامل شیمیایی	نشست کوچک			نشست بزرگ		
	ایزوله (in m)	حفاظت		ایزوله (in m)	حفاظت	
		روز (in km)	شب (in km)		روز (in km)	شب (in km)
سولفور موستارد	۳۰	۰/۱	۰/۱	۶۰	۰/۳	۰/۴
لوئیزیت	۳۰	۰/۱	۰/۳	۱۰۰	۰/۵	۱/۰
سارین	۶۰	۰/۴	۱/۱	۴۰۰	۲/۱	۴/۹
سومان	۶۰	۰/۴	۰/۷	۳۰۰	۱/۸	۲/۷
تابون	۳۰	۰/۲	۰/۲	۱۰۰	۰/۵	۰/۶
VX	۳۰	۰/۱	۰/۱	۶۰	۰/۴	۰/۳
کلر	۶۰	۰/۴	۱/۵	۵۰۰	۳/۰	۷/۹
فسژن	۱۵۰	۰/۸	۳/۲	۱۰۰۰	۷/۵	۱۱/۰+
دی فسژن	۳۰	۰/۲	۰/۷	۲۰۰	۱/۰	۲/۴
هیدروژن سیانید	۶۰	۰/۳	۱/۰	۱۰۰۰	۳/۷	۸/۴
سیانوژن کلرید	۱۵۰	۱/۰	۳/۸	۸۰۰	۵/۷	۱۱/۰+
CN	۳۰	۰/۱	۰/۲	۶۰	۰/۳	۱/۲
CS	۳۰	۰/۱	۰/۶	۱۰۰	۰/۴	۱/۹
BZ	۶۰	۰/۴	۱/۷	۴۰۰	۲/۲	۸/۱

بعد از اینکه این مرزبندی انجام شد، نیروهای EMS می‌توانند در ایجاد زون بندی‌ها کمک کنند. مناطق زون بندی در منطقه عملیات به سه بخش تقسیم می‌شود.اولین منطقه هات زون[1] یا منطقه قرمز هست و منطقه بعدی منطقه وارم زون[2] یا منطقه زرد و در نهایت منطقه کلد زون[3] یا منطقه سبز می‌باشد

اهمیت مناطق به شرح ذیل می‌باشد:

منطقه قرمز یا هات زون همان منطقه ممنوعه‌ای هست که حادثه در آن رخ داده است و آلودگی در آن قرار دارد. در این منطقه باید تمام افراد تجهیزات محافظت فردی داشته باشند و قبل از خروج از این منطقه آلودگی‌زدایی شوند و در مرز بیرونی این منطقه خروج و ورود پرسنل و تجهیزات از مرز گرم کنترل کنند.

منطقه گرم یا منطقه میانی که حد واسط بین منطقه هات زون و کلد زون هست، آلودگی کمتری وجود دارد و کارکنان می‌توانند سطوح پایین تری از PPE را بپوشند و این منطقه بیشترین مساحت منطقه آلودگی‌زدایی به خود اختصاص می‌دهد و دسترسی به نقاط کنترل ورود و خروج در منطقه هات زون در این بخش می‌باشد.

1. Hot Zone
2. Warm Zone
3. Cold Zone

کلد زون منطقه‌ای هست که آلودگی وجود ندارد و در این منطقه ستاد فرماندهی، نیروهای امدادی و EMS و تجهیزات پشتیبانی در این منطقه قرار دارند. تجهیزات حفاظت فردی معمولی نیز در این منطقه قابل‌قبول هست.

همچنین منطقه درمان، رسانه و ارائه کنندگان توانبخشی در این زون قرار دارند. اندازه مناطق و فاصله بین آن‌ها باید بر اساس شرایط خاص هر حادثه، نوع مواد نشتی، قضاوت و تصمیم گیری فرمانده حادثه باشد. البته یک سری معیارها باید در طراحی و راه‌اندازی این سایت‌ها در نظر گرفته شود که شامل:

- ویژگی‌های فیزیکی و توپوگرافی سایت
- شرایط آب و هوایی و جهت باد
- اندازه‌گیری سطح آلاینده‌های هوا
- مدل‌های پخش پراکندگی مواد شیمیایی، فیزیکی، سمی
- فعالیت‌های پاکسازی
- انفجار و بالقوه بودن آن
- دسترسی به جاده، منابع، آب و برق

۷-۵ برنامه‌ریزی

آماده‌سازی شامل برنامه‌ریزی یکپارچه و منسجم است، یعنی نشست و تبادل نظر با سازمان‌های ذی ربط و پاسخ‌دهندگان به این‌گونه حوادث می‌باشد که در نهایت منجر به تولید دستورالعمل‌های پاسخ، قرار دادهای درون سازمانی، شبکه‌ای و مشخص شدن نقش و وظایف هر یک از این سازمان‌های برای پاسخ به حوادث و بلایا می‌شود. برنامه‌ریزی می‌تواند تا حد زیادی استرس و تنش‌های مربوط به این حوادث را در زمان برخورد به یک حادثه واقعی کاهش دهد. مسلما استفاده از سناریوهای واقعی با بیماران زنده و منابع بیمارستانی و پیش‌بیمارستانی تنها راه واقعی برای تست کردن یک برنامه هست. روش مختلفی برای تمرین وجود دارد یکی از آن‌ها TABLE TOP و روش دیگر تمرین در سطح گسترده است که نیاز به هماهنگی زیاد برای اجرا دارد و ممکن است بخاطر هزینه‌های آن بیمارستان‌ها و سازمان‌ها زیر بار آن نروند.

۷-۶ انتقال بیماران

در مواردی که بیماران مشکل حاد ندارند می‌توانند با استفاده از یک اتوبوس یا وسایل نقلیه دیگر آن‌ها را انتقال

داد. به عنوان یک قانون، یک تکنسین در صورت نبود وضعیت حاد برای بیماران می‌تواند برای ۵ تا ۷ بیمار مناسب باشد؛ ولی بیماران با تریاژ زرد و قرمز باید با آمبولانس انتقال داده شوند. البته ایجاد AMP می‌تواند در این شرایط بسیار کمک کننده باشد. مورد دیگری که در آلودگی‌زدایی باید مد نظر قرار داد، بیماران منتقل شده توسط آمبولانس می‌باشد که باید قبل از انتقال به بیمارستان آلودگی‌زدایی شوند؛ اما ممکن است در حوادث با حجم وسیع موردی یافت شودکه آلودگی‌زدایی نشود.

در انتقال بیماران ذکر سه نکته مهم هست:

- تمام بیماران قبل از انتقال باید آلودگی‌زدایی شوند.
- مد نظر قرار دادن آلودگی‌زدایی کارکنان که بستگی به نوع آلودگی دارد.
- بیماران که با آمبولانس، هواپیما یا بالگرد انتقال داده شده‌اند باید آلودگی‌زدایی شوند.
- هشدار و اطلاع رسانی به بیمارستان‌ها همزمان با سازماندهی کردن انتقال بیماران توسط اورژانس

همه بیمارستان‌ها برنامه‌های اضطراری، تجهیزات آلودگی‌زدایی و پروتکل‌هایی برای اجرا و استفاده در این‌گونه حوادث را دارند. دانستن روند آلودگی‌زدایی در بیمارستان بسیار مهم است، البته برای آمادگی بیشتر، بایستی از قبل هشدار ورود این‌گونه بیماران به بیمارستان‌ها داده شود. این هشدار باعث می‌شود که بیمارستان بتواند سیستم آلودگی‌زدایی خود را فعال کند و در ضمن فرصتی برای اعمال محدودیت دسترسی در بیمارستان ایجاد کند.

ذکر این نکته مهم است تمام بیماران به وسیله EMS به بیمارستان منتقل نمی‌شوند. بیمارستان‌های ژاپن در حدود ۵۵۰۰ مصدوم پذیرش بیمار بخاطر انتشار گاز سارین در مترو توکیو در سال ۱۹۹۵ داشتند که در حدود ۴۷۰۰ نفر از کسانیکه به بیمارستان مراجعه کرده بودند در منطقه حادثه حضور نداشتند؛ اما پخش خبر از تلویزیون باعث ایجاد استرس و ترس زیادی در بین مردم شد و باعث هجوم آن‌ها به بیمارستان شد. هشدار اولیه برای بیمارستان بسیار مناسب است که کارکنان موجود را حفظ و کارکنان دیگر را فراخوان کند. ممکن است یک انفجار در جایی اتفاق بیفتد که نزدیک به بیمارستان باشد و آن انفجار ۳۰ بیمار بدحال و تعدادی زیادی مجروح با تگ سبز داشته باشد. در این شرایط مسلما به دلیل نزدیکی منطقه حادثه با بیمارستان، قبل از اینکه منطقه آلودگی‌زدایی تاسیس شود بیماران خودشان به بیمارستان مراجعه می‌کنند و این باعث آلودگی آن بیمارستان می‌شود. بعد از برقراری سایت آلودگی‌زدایی بهتر هست انتقال مصدومان بد حال به بیمارستان دورتر انجام گیرد که بیماران با تگ سبز به آنجا مراجعه نکرده باشند. پس می‌توان عنوان کردکه تماس و اعلام

هشدار اولیه به بیمارستان برای آمادگی بیمارستان در این حوادث بسیار مهم و حیاتی هست.

یکی از مواردی که در مرحله بازیابی باید مدنظر قرار داد، توجه به مشکلات روانشناختی کارکنان پاسخگو به این‌گونه حوادث هست. در نهایت برای درآوردن نقاط قوت و ضعف در پاسخ به این حوادث باید جلسه‌ای تشکیل گردد و تمام موارد مستند گردد و به عنوان یک درس آموخته برای حوادث بعدی مورد استفاده قرار گیرد.

۷-۷ اصول آلودگی‌زدایی در حوادث CBRN با مصدومین انبوه

توجه به این نکته حائز اهمیت است که اگر آلودگی‌زدایی به‌طور مناسبی بکار گرفته شود می‌تواند اثرات و عواقب ناشی از مواجهه با مواد خطرناک را در مصدومین به حداقل برساند. هماهنگی در ارزیابی‌های اولیه و اقدامات کنترلی مداوم در فیلد حادثه می‌تواند در برآورد دقیق از نیازهای بهداشتی و پزشکی قربانیان کمک کننده باشد. در همین راستا در اصول آلودگی‌زدایی در فیلد حادثه می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- زمان یک مولفه بسیار مهم و حیاتی برای نجات جان تعداد بیشتری از افراد هست.
- حذف و خارج کردن فوری لباس در خارج از منطقه آلوده برای بیمارانی که به‌طور واضح دچار آلودگی شده‌اند و یا مشکوک به آلودگی هستند.
- در نظر گرفتن فرآیند شستشوی قربانیان آلوده با جریان آب با حجم بالا و فشار کم (حدود ۵۰-۶۰ PSI) یک اولویت مهم محسوب می‌گردد. این امر می‌تواند منجر به حذف فیزیکی آلودگی تا حدود ۸۰ تا ۹۰٪ در تمام موارد گردد.
- آلودگی‌زدایی برای مصدومین انبوه باید به‌صورت موثر در نظر گرفته شود. اگر زمان اجازه بدهد بایستی آلودگی‌زدایی تجهیزات و منابع و همچنین شستشو با آب و صابون نیز لحاظ گردد.
- قبل از شروع آلودگی‌زدایی با جریان آب با حجم بالا و فشار کم، بایستی تریاژ آلودگی‌زدایی انجام شود تا بر این اساس اقدامات نجات بخش اولیه برای آن‌ها توسط تیم تریاژ صورت گیرد.
- زمانی که آلودگی شامل بخارات شیمیایی، بیولوژیکی و یا رادیولوژیکی باشد، با استفاده از اصطکاک آرام مثل مالش دست، پارچه نرم و یا اسفنج برای کمک به رفع آلودگی توصیه می‌گردد. این مالش بایستی از سمت سر به سمت اندامهای تحتانی و پاها صورت گیرد. مراقبتهای اضافی برای پیشگیری از گسترش آلودگی به دهان، بینی و چشم مثل (نفس کشیدن برای جلوگیری از استنشاق ماده آلوده، تماس نزدیک با مخاط و بستن چشم‌ها هنگام پاک کردن سر و صورت) بایستی در نظر گرفت.
- کلید موفقیت برای آلودگی‌زدایی مصدومین انبوه استفاده از رویکرد سریع است که ضمن به حداقل

رساندن اسیب‌ها نیز بیشترین منفعت برای تعداد زیادی از مصدومین داشته باشد.

تریاژ آلودگی‌زدایی در شرایط CBRN مبتنی بر اصول تریاژ تروما در حوادث با مصدومین انبوه و بلایا است؛ اما علاوه بر آن مداخلات اضافی از جمله پوشیدن تجهیزات حفاظت فردی توسط تریاژ کننده، ترزیق آنتی‌دوت‌ها و علائم و شرایط بالینی مصدوم متناسب با نوع حادثه شیمیایی، زیستی و یا پرتوئی/ هسته‌ای در نظر گرفته می‌شود. شناسایی سریع مصدومینی که نیاز به آلودگی‌زدایی ندارند می‌توانند تا حد قابل ملاحظه‌ای زمان و منابع مورد نیاز برای آلودگی‌زدایی را کاهش دهند. اولویت بندی مصدومین از نظر داشتن و یا نداشتن علامت بالینی، توانایی راه رفتن و یا عدم توانایی آن بسیار حائز اهمیت است. پاسخ‌دهندگان اولیه و سیستم فوریتهای پزشکی پیش‌بیمارستانی بر اساس این علائم و نشانهای مواجهه با عوامل CBRN مشخص خواهند کرد که آیا آلودگی‌زدایی وسیع برای مصدومین نیاز خواهد بود یا خیر؟ لازم به ذکر است که در صورتی که مصدوم هنگام تخلیه محل حادثه و یا در اثر انفجار دچار آسیب و تروما گردد، تریاژ پزشکی علاوه بر تریاژ آلودگی‌زدایی نیز انجام گیرد.

هدف از آلودگی‌زدایی کاهش خطر کلی به شیوه صحیح و مناسب در یک سطح قابل‌قبول است. به حداقل رساندن و جلوگیری از گسترش آلودگی، عمدتا با اجتناب از تماس مستقیم با مایعات، جامدات و بخارات آلوده است. آلودگی‌زدایی عمده شامل حذف آلودگی تا یک سطح ایمن می‌باشد. با آلودگی‌زدایی مناسب در منطقه گرم می‌توان تا حد زیادی از گسترش آلودگی جلوگیری کنیم که برای رسیدن به این منظور راههای مختلفی وجود دارد و هدف نهایی آن دستیابی به یک سطح ایمنی در مقابل آلودگی است که اغلب اندازه آن باید کمتر از سطح قابل‌قبول (حد آستانه) باشد. در تعریفی دیگر آلودگی‌زدایی شامل هر منبع، وسیله و یا شخصی است که بتواند خطر آلودگی را کاهش دهد. آلودگی‌زدایی شامل دو روش اساسی فیزیکی و خنثی‌سازی است. آلودگی‌زدایی فیزیکی به دو صورت خشک (حذف فیزیکی لباس و متعلقات مصدوم) و مرطوب (آلودگی‌زدایی با آب و یا آب و صابون) وجود دارد. توجه گردد که وسایل کمکی شستشو ممکن است که خود باعث تجمع آلودگی شده و به عنوان یک منبع آلودگی ثانویه باشند. خنثی‌سازی نیز شامل استفاده از روش‌ها و یا موادی برای خنثی کردن اثرات مضر آلاینده‌ها می‌باشد. تمرکز اصلی آلودگی‌زدایی بایستی بر روی روش‌های فیزیکی خشک و مرطوب باشد. اگر نیاز به خنثی‌سازی باشد بایستی حتما توسط تیم آموزش دیده انجام شود در غیر اینصورت ممکن است منجر به آسیب بیشتر به افراد گردد.

اهداف آلودگی‌زدایی در بیماران:

- دستیابی به بهبود سلامت بیماران حاد با کاهش مدت بیماری و مرگ و میر
- دستیابی به پیشرفت در سلامت طولانی مدت بیماران با جلوگیری از بروز بیماری‌های مزمن
- حفاظت از سلامتی و عملکرد پاسخ‌دهندگان و گیرندگان با جلوگیری از آلودگی ثانویه آن‌ها؛
- اطمینان از بهترین نتایج سلامتی برای اکثر بیماران

آلودگی‌زدایی ممکن است به‌صورت اولیه یا ثانویه باشد:

- **آلودگی اولیه یا مستقیم:** انتقال مستقیم ماده آلوده کننده به انسان‌ها، حیوانات، تجهیزات و محیط
- **آلودگی ثانویه یا غیرمستقیم:** این نوع آلودگی معمولا در هات زون (منطقه داغ) از طریق لباس پرسنل، تجهیزات، جریان هوا و آب‌های آلوده خروجی اتفاق می‌افتد. اگر پرسنل قبل از ترک منطقه هات زون بطور موثری آلودگی‌زدایی نشوند، می‌توانند هر کسی و یا هر چیزی را که در تماس با آن‌ها هستند را آلوده کنند.
- **اولویت‌های رفع آلودگی:** برای آلودگی‌زدایی لازم است که بر اساس این اولویت‌ها صورت گیرد:

۱. آلودگی‌زدایی نفرات (اضطراری)
۲. آلودگی‌زدایی تجهیزات انفرادی (اضطراری)
۳. آلودگی‌زدایی محیط و اماکن
۴. آلودگی‌زدایی تجهیزات گروهی
۵. آلودگی‌زدایی از سایر اولویت‌ها بر اساس نظر فرمانده حادثه (IC).

- **سه دلیل مهم** برای آلودگی زدایی وجود دارد: اولا رفع آلودگی از سطح پوست و لباس‌های مصدوم منجر به کاهش مواجهه فرد با عامل خطر و نهایتا کاهش اثرات فیزیکی خواهد شد. دوما باعث محافظت پاسخ‌دهندگان، پرسنل پزشکی، اعضای خانواده و حتی دیگران از مواجهه ثانویه خواهد شد. سوما از انتشار و گسترش آلودگی به سایر قسمت‌های بدن فرد مصدوم نیز پیشگیری خواهد کرد.

نکته: اقدامات احتیاطی برای جلوگیری از آلودگی به سایر پرسنل، مصدومین و تجهیزات بایستی به بهترین شکل ممکن انجام شود. علاوه بر این PPE آلوده، وسایل کمکی که برای شستشو استفاده می‌گردد و همچنین لباس‌ها و پارچه‌های آلوده طبق مقررات و دستورالعمل مربوط به مواد خطرناک بایستی دفع گردند.



شکل (۷-۳)- انتقال و آلودگی‌زدایی در محیط پیش بیمارستانی

۷-۷-۱ فرآیندهای آلودگی‌زدایی مصدومین انبوه

شناسایی و آگاهی از وضعیت اولیه حادثه

بر اساس هماهنگی‌های به‌عمل آمده از طریق EOC، اولین تیم ارزیاب اولیه به محل حادثه اعزام خواهند شد. ایده‌آل است که تیم هازمت نیز از قبل در فاز آمادگی طراحی تجهیز شده باشد و به‌صورت مستقل و یا در قالب تیم ارزیاب اولیه وارد صحنه حادثه شوند. این تیم بر اساس دانش و آموزش‌های گذرانده، شرایط حادثه شروع به تجزیه و تحلیل وضعیت نموده و اطلاعات اولیه را در اختیار EOC قرار خواهد داد. EOC ضمن هماهنگی با NRF و بر اساس اطلاعات اولیه موجود سطح حادثه و نوع هشدار را تعیین خواهد نمود. پاسخ‌دهندگان اولیه و تیم ارزیاب لازم است که اقدامات احتیاطی را بدرستی انجام و نسبت به پوشیدن PPE مناسب اقدام نمایند. برای اینکه این بخش بدرستی بتواند وظایف خود را به مرحله اجرا بگذارد لازم است که سامانه فرماندهی حوادث دانشگاه که معمولا در سیستم فوریتهای پزشکی پیش‌بیمارستانی مستقر بوده از قبل شرح وظایف اجزای آن بخوبی مشخص شده باشد. در ذیل بخش عملیات این سامانه تیم‌های مواد خطرناک مشخص شده باشند و آموزشهای تکمیلی را پشت سر گذاشته و به‌صورت تمام وقت در دسترس باشند. بلافاصله پس از ارزیابی اولیه لازم است که EOC در اسرع وقت نسبت به تنظیم، برآورد و به حرکت درآوردن تجهیزات پزشکی و غیرپزشکی و تجهیزات آلودگی‌زدایی اقدام نماید.

استقرار زون بندی حادثه

اولین پاسخ‌دهندگان، تیم‌های ارزیاب با هماهنگی تیم هازمت بعد از اقدامات احتیاطی و حفاظتی لازم نسبت به تشکیل مناطق حادثه (داغ، گرم و سرد) اقدام نمایند. تشکیل زون‌های مختلف نیاز به آموزش‌های از قبل داشته و اولین پاسخ‌دهندگان اولیه و آموزش دیده بر اساس ویژگی‌های مختلف مثل جهت وزش باد، تعداد مصدومین، تعداد منابع و تجهیزات مورد نیاز و همچنین بر اساس نوع ماده خطرناک و زمان ایجاد حادثه ایجاد خواهد شد. لازم به توضیح است که آلودگی‌زدایی در منطقه گرم صورت خواهد گرفت و پست فرماندهی حادثه (ICP) و آمادگاه (Staging Area) نیز در منطقه سرد مستقر خواهند شد. ازدحام جمعیت نیز در پشت خط منطقه سرد در نظر گرفته شود. مهم است که برای جلوگیری از انتشار و آلودگی ثانویه، تشکیل مناطق سه گانه **در خلاف جهت باد** طراحی گردند.



شکل (۷-۴)

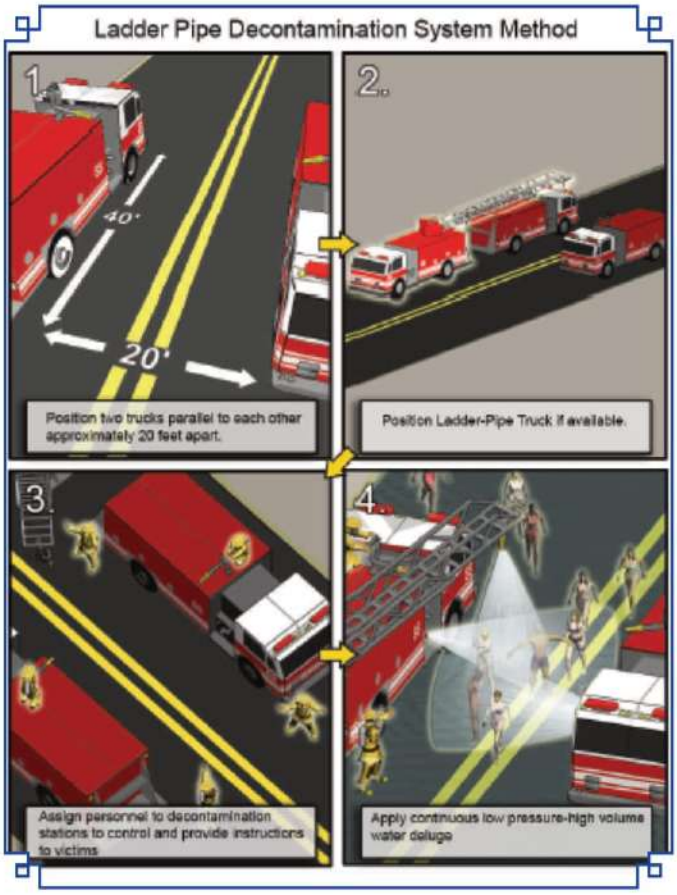
استقرار تجهیزات آلودگی‌زدایی

پس از تشکیل مناطق بایستی تجهیزات آلودگی‌زدایی را مستقر نمود. برای این منظور می‌توان از سیستم‌های آلودگی‌زدایی نردبانی[1] در صحنه حادثه استفاده نمود که با استفاده از ماشین‌های آتش‌نشانی انجام می‌شود که نحوه راه‌اندازی در فصل‌های قبل توضیح داده شد. این سیستم شامل دو موتور با خطوط شیلنگ و عرشه بوده که یک راهرو اسپری آب را از هر دو طرف با حجم بالایی از آب و فشار کم فراهم خواهد نمود. سیستم‌های

1. LDS: Ladder Pipe Decontamination Systems

LDS نمونه‌ای سیستم‌های آلودگی‌زدایی با حجم بالا و فشار کم هستند. ابعاد تقریبی بین دو ماشین آتش‌نشانی به عرض ۲۰ فوت و طول ۴۰ فوت باشد (شکل ۷-۵). این سیستم‌ها ظرفیت بالایی از آب را با حجم بالا و فشار کم مهیا می‌کنند (حدود ۶۰ PSI). می‌توان بیش از یک سیستم را بر اساس تعداد مصدومین و بر اساس جنسیت‌های مختلف و حتی بر اساس توانایی و یا عدم توانایی راه رفتن در صحته حادثه حتی در بیمارستان‌ها نیز استقرار نمود. **سرعت آلودگی‌زدایی**، یک مولفه مهم بخصوص در قربانیان حوادث شیمیایی است پس بهتر است که در طراحی سایت‌های آلودگی‌زدایی این مهم در نظر گرفته شود که افراد بیشتری در ساعت بتوانند آلودگی‌زدایی شوند.

نکته: ملاحظات لازم برای دفع اصولی و استاندارد روان آب‌های ناشی از سایت‌های آلودگی زدایی در نظر بگیرید.



شکل (۷-۵)، آلودگی‌زدایی توسط ماشین‌های آتش‌نشانی با سیستم LDS

کنترل قربانیان و تریاژ آلودگی‌زدایی

در این مرحله کنترل اولیه مصدومین و انجام مداخلات نجات بخش بر اساس الگوی تریاژ انجام خواهد شد. شناسایی سریع مواجهه یافتگان و مصدومینی که نیاز به آلودگی‌زدایی ندارند هم به کاهش زمان و هم مدیریت بهتر منابع و تجهیزات آلودگی‌زدایی در صحنه کمک خواهد نمود. پس از کنترل اولیه صحنه، تیم تریاژ شروع به گروه بندی مصدومین و قرار دادن آن‌ها در چهار گروه زیر خواهد نمود: (شکل شماره (۷-۶)

الف) مصدومین سرپایی و دارای توان راه رفتن که دارای علامت بالینی مواجهه هستند و این گروه وارد فرآیند آلودگی‌زدایی خواهند شد.

ب) مصدومین با عدم توانایی راه رفتن که بعد از دریافت اقدامات نجات بخش (در صورت لزوم) و در صورت امکان ابتدا آلودگی‌زدایی شده و سپس مستقیما به سمت مراکز پزشکی هدایت خواهند شد.

ج) مصدومین دارای حرکت و توانایی راه رفتن که فاقد علایم بالینی بوده؛ اما در مواجهه با ماده خطرناک بودند و برای جلوگیری از انتشار به سایر قسمت‌های بدن و دیگران در فرآیند آلودگی زدایی قرار بگیرند.

د) مصدومین دارای حرکت و توانایی راه رفتن و در مواجهه آشکار با الاینده‌ها نبوده‌اند، این گروه با دستور تیم تریاژ به شمت منطقه امن هدایت خواهند شد.

"پس از تریاژ اولیه و گروه بندی مصدومین و انجام مداخلات نجات بخش در صورت نیاز و ثبیت اولیه شرایط بیمار، افرادی که مشخصا دارای آلودگی هستند و یا مشکوک به آلودگی بوده وارد فرآیند آلودگی‌زدایی فیزیکی و همچنین شستشو با آب و صابون خواهند شد".



شکل (۷-۶)، تریاژ به منظور آلودگی‌زدایی

اجرای آلودگی‌زدایی در صحنه

در این مرحله نحوه آلودگی‌زدایی فیزیکی و شستشو با آب برای قربانیان ذکر خواهد شد.

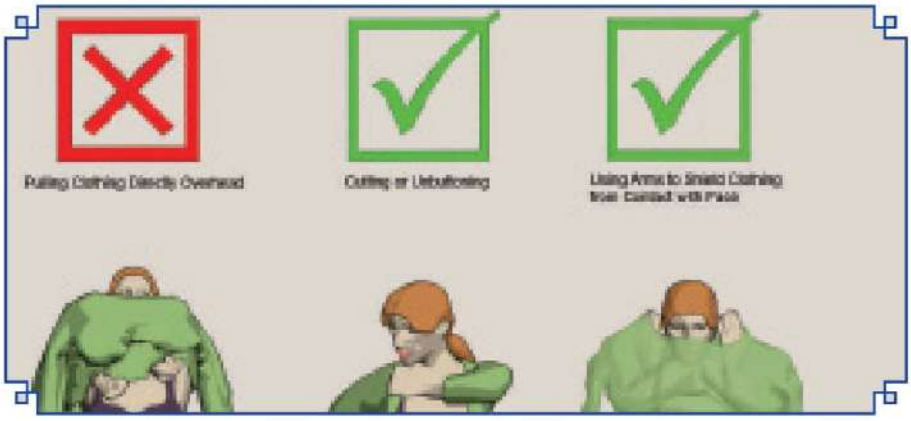
خارج کردن لباس: خارج نمودن همه لباس‌های قربانی، موثرترین روش برای آلودگی‌زدایی خواهد بود. ممکن است این اقدام منجر به عدم همکاری مصدومین و تأخیر در فرآیند آلودگی‌زدایی شود. برای افزایش تمایل مصدومین به حذف کامل لباس بهتر است که یک محیط کاملا امن و راحت برای مصدوم در نظر گرفت. در صورت مقاومت مصدوم تا جایی که احساس راحتی داشته باشد نسبت به حذف البسه و متعلقات اقدام شود. برنامه مدونی برای محافظت از متعلقات و اموال مصدوم موقع حذف البسه لحاظ گردد. تقریبا در همه شرایط خارج کردن البسه بیرونی کفایت می‌کند و نیازی به خارج کردن البسه زیر نمی‌باشد بجز در آلودگی‌های با آلاینده‌های مایع که ایده‌آل است علاوه بر لباس‌های بیرونی، لباس‌های زیر نیز خارج گردند.

نکته: "درآوردن لباس بیشترین تاثیر را در کاهش آلودگی‌زدایی دارد. هر چند حذف کامل آن می‌تواند ایده‌آل باشد؛ که آن با توجه به شرایط فرهنگی در بعضی کشورها ممکن با مقاومت زیادی همراه باشد. بنابراین باید یک حریم خصوصی برای درآوردن لباس‌های مصدومان ایجاد گردد و بیمار در یک محیط امن و خصوصی اقدام به درآوردن لباس‌های خود کند."

نکته: "فراموش نکنید که کارایی و تاثیر خارج کردن البسه مواجهه یافتگان برای آلودگی‌زدایی با گذشت زمان به سرعت کاهش می‌یابد. پس زمان یک فاکتور بسیار مهم در فرآیند آلودگی‌زدایی می‌باشد."

اگر لباس‌های مصدوم دکمه دار هستند با باز کردن دکمه‌ها لباس از طرفین خارج گردد. در غیر اینصورت ایده‌آل است که لباس را از جلو برش داده و به این طریق خارج گردند این اقدام احتمال آلودگی سر و صورت و چشم‌ها را به حداقل می‌رساند. در صورتی‌که امکان برش لباس فراهم نگردد به شکلی لباس خارج گردد که امکان آلودگی قسمت‌های فوقانی مثل سر و صورت را کاهش دهد، برای این منظور بهتر است که مصدوم دست‌ها و بازوهای خود را از قسمت داخل در دو طرف لباس قرار داده و با کشیدن دست‌ها و بازو به طرف بالا بدون اینکه با سر و صورت و چشم‌ها تماس برقرار کند، لباس را خارج سازید. در صورتی که سر و صورت از قبل آلوده نشده باشد می‌توان قبل از خارج کردن لباس‌ها از حفاظ سر و صورت استفاده کرد. در خارج کردن لباس‌های مصدوم بستر فرهنگی جامعه در نظر گرفته شود. در هنگام خارج نمودن لباس‌ها مراقب باشید که لباس‌ها را تکان ندهید. بعد از خارج کردن البسه و پوشش‌های بیمار آن‌ها را در درون کیسه‌های دولایه قرار داده و طبق پروتکل‌های استاندارد دفع کنید. لازم است که بعد از برهنه شدن مصدوم، ارزیابی و معاینات

توسط پزشک و یا شخص آموزش دیده صورت گیرد و نواحی آلوده بدن مصدوم را مشخص نمایید. ایده‌آل است که نواحی آلوده در برگه پایش و ثبت اطلاعات مصدوم ثبت گردد (شکل (۷-۷)).



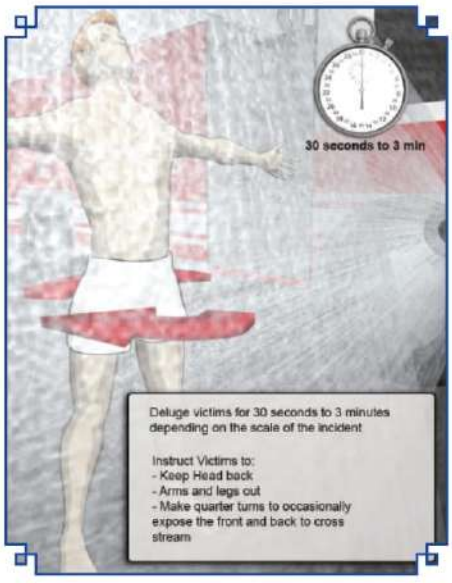
شکل (۷-۷)، نحوه درآوردن صحیح لباس آلوده

آلودگی‌زدایی با استفاده از شستشوی با آب و یا آب و صابون

بعد از اتمام حذف فیزیکی پوشش و لباس‌های مصدوم، مناسب‌ترین رویکرد برای افزایش کارایی و اثربخشی آلودگی‌زدایی استفاده از دوش آب با حجم بالا و فشار کم می‌باشد. از منبع آب در دسترس استفاده کنید. استفاده از آب گرم ممکن است به تبخیر مواد شیمیایی کمک کند. از استفاده از منابع آب خنک با درجه حرارت کمتر از ۷۷ درجه فارنهایت خوداری شود؛ مگر اینکه هیچ‌گونه وسیله دیگری برای آلودگی‌زدایی در دسترس نباشد. تیم اجرای آلودگی‌زدایی بایستی مصدومین را به طرف سایت آلودگی‌زدایی هدایت کنند. لازم به توضیح است که سایت بایستی به گونه‌ای طراحی گردد که گروه بندی‌های مختلف از نظر جنسیت و توان راه رفتن و یا عدم توانایی در حرکت بتوانند تحت فرآیند آلودگی‌زدایی قرار گیرند. بسیار مهم است که در کوتاه‌ترین زمان ممکن تعداد بیشتری از قربانیان تحت شستشو قرار گیرند. پوست نباید در تماس طولانی مدت با آب قرار بگیرد. هر چند که اثرگذاری آلودگی‌زدایی مرطوب (شستشو با آب) وابسته به مواد شیمیایی مختلف متفاوت می‌باشد؛ اما مطالعاتی نشان داده است که افزایش زمان تماس پوست با آب در فرآیند شستشو باعث جذب بیشتر ماده آلاینده از طریق پوست شده است؛ لذا توصیه می‌گردد که حداقل زمان شستشو ۳۰ ثانیه و حداکثر ۳ دقیقه در نظر گرفته شود. در تعیین زمان دقیق‌تر آلودگی‌زدایی، تیم آموزش دیده آلودگی‌زدایی فاکتورهایی همچون درجه حرارت محیط، تعداد مصدومین و علائم بالینی بیماران را در نظر خواهند گرفت.

نکته: " توجه داشته باشید همانگونه که قبلا ذکر گردید، زمان یک فاکتور بسیار مهم بوده پس بخاطر راه‌اندازی چادرهای فنی آلودگی‌زدایی، پناهگاهها و یا تهیه صابون و... هیچ وقت آلودگی‌زدایی اولیه را به تأخیر نیندازید".

در هنگام آلودگی‌زدایی سعی کنید که بین مصدومین فاصله کافی ایجاد گردد که از آلودگی‌زدایی ثانویه پیشگیری گردد. هنگام حرکت کردن مصدوم در زیر دوش آلودگی‌زدایی، بایستی سر خود را به سمت عقب خم کنند، بازوها و پاها را باز کنند که هم زیر بغل و هم کشاله ران در معرض شستشو قرار گیرند. همچنین احتیاطات لازم را برای جلوگیری از حرکت آب از سر و موها به سمت بینی، چشم‌ها و دهان به‌عمل آید. قربانیان لازم است گاهی اوقات ۹۰ درجه در زیر دوش آب بچرخند تا کل بدن آن‌ها در معرض جریان عبور آب قرار گیرد. هنگامی که ماده آلوده کننده به شکل روغنی و یا مایع (مثل ماده شیمیایی سولفورموستارد یا همان گاز خردل) باشد، برای رفع بهتر آلودگی از سطح پوست استفاده از ایجاد اصطکاک مثل مالش دست‌ها و یا یک اسفنج یا پارچه نرم توصیه می‌گردد. فرآیند شستشو بایستی از سمت سر به سمت قسمت‌های تحتانی و پاهای مصدوم باشد. هر چند که در آلودگی‌های با مایع و مواد روغنی استفاده از صابون بهتر است که در فرآیند شستشو قرار بگیرد، اما نباید آلودگی‌زدایی با اب ساده را به تاخیر انداخت (شکل(۷-۸)).



شکل (۷-۸)، نحوه درآوردن صحیح لباس آلوده

تفکیک برای مشاهده و نظارت

تیم آلودگی‌زدایی و پاسخ‌دهندگان پزشکی لازم است هنگام خروج مصدومین از راهرو آلودگی زدایی با آب،

مصدومین را به دقت مشاهده نمایند. این مشاهدات می‌تواند شامل بررسی علائم بالینی و علایم توکسیک در مصدومین و مشاهد دقیق از نظر احتمال وجود آلودگی باقیمانده پس از آلودگی زدایی اولیه باشد که در صورت نیاز اقدام به آلودگی‌زدایی مجدد خواهد شد.

تهیه پوشش و لباس برای مصدومین

در صورت تأیید آلودگی‌زدایی اولیه، مصدوم با پوشش‌های تمیز و مناسب خشک شده و با پوشاندن لباس در فرآیند انتقال به مرکز درمانی مناسب قرار خواهد گرفت. این اقدام هم برای حفظ حریم شخصی و هم برای حفظ گرمای بدن بسیار مهم است. برای پاسخ مناسب در این فاز لازم است که از قبل پکیج‌های پوششی (مثل پوشش‌های یکبار مصرف روپوش، دمپایی، دستمال کاغذی، پتو و...) بر اساس تنوع جنسیتی و سنی تهیه گردد.

شناسایی و برچسب گذاری مصدومین

پس از عملیات خشک کردن و پوشاندن مصدومین آلودگی‌زدایی شده، لازم است که این افراد مجددا تحت تریاژ قرار گیرند. برای این کار به هر مصدوم آلودگی‌زدایی شده، نوع آلودگی‌زدایی اولیه و یا ثانویه و همچنین دارای یک تگ رنگی (به‌صورت نوار رنگی و یا کارت رنگی تریاژ) بر اساس الگوی تریاژ بوده و متناسب با این تگ شناسایی در اولویت‌های فرآیند انتقال به مراکز درمانی و بیمارستان‌ها قرار خواهد گرفت. هم پرسنل سیستم اورژانس پیش‌بیمارستانی و هم بعدا پرسنل اورژانس بیمارستانی به محض ورود این بیماران به بیمارستان، بر اساس این تگ‌های رنگی اقدامات درمانی خاص را انجام خواهند داد. در صورتی‌که مصدوم فاقد هرگونه علامت مسمومیت و یا اختلال در علائم بالینی باشد، بایستی ضمن هدایت به منطقه امن از نظر احتمال علائم تأخیری مورد پایش و ارزیابی مجدد قرار گیرد. تگ گذاری رنگی مصدومین بر اساس سیستم تریاژ هم در مدیریت منابع و امکانات پزشکی و هم در مدیریت مصدومین و زمان بسیار با اهمیت خواهد بود.

آلودگی‌زدایی ثانویه

همان‌طور که قبلا نیز ذکر شد، اگر ماده آلاینده یک ماده روغنی مثل سولفورموستارد و یا لوئیزیت باشد، از آلودگی‌زدایی ثانویه با یک امولسیون مثل صابون استفاده می‌گردد. اگر چه استفاده از ترکیب آب و صابون یک روش خوب برای پاک کردن و حذف فیزیکی تقریبا اکثر مواد خطرناک می‌باشد، اما تیم پاسخ‌دهنده آلودگی‌زدایی صرفا در صورت در دسترس بودن صابون می‌تواند از این راه‌حل برای شرایط مصدومین انبوه استفاده نماید. در صورت عدم وجود صابون، شستشو با استفاده از سیستم دوش نردبانی (LDS) و صرفا با آب روش ارجح می‌باشد (شکل (۷-۹)).



شکل (۷-۹)، آلودگی‌زدایی مواد روغنی

جداسازی برای درمان‌های پزشکی و انتقال

همان‌گونه که در بالا نیز توضیح داده شده است، بر اساس سیستم تریاژ منطقه‌ای مجددا مصدومین بر اساس شدت صدمات و مواجهه با عامل خطر و داشتن یا نداشتن علائم توکسیک طبقه‌بندی خواهند شد. مصدومینی که نیازمند مداخلات نجات بخش باشند بلافاصله این مداخلات انجام خواهد شد و شرایط اولیه مصدوم تثبیت خواهد شد و به مرکز پزشکی مناسب برای ادامه درمان‌های پزشکی توسط سیستم اورژانس پیش‌بیمارستانی منتقل خواهد شد. مصدومین علامت دار و فاقد توانایی راه رفتن و حرکت نیز در اولویت انتقال قرار می‌گیرند. مصدومین دارای توانایی راه رفتن و عدم علامت واضح مسمومیت و طبیعی بودن علائم حیاتی بایستی جهت احتمال بروز علائم تأخیری تحت نظر تریاژ پزشکی قرار بگیرند تا در صورت بروز علائم بلافاصله اقدامات لازم پزشکی را دریافت نمایند.

آزاد سازی و خروج مصدومین

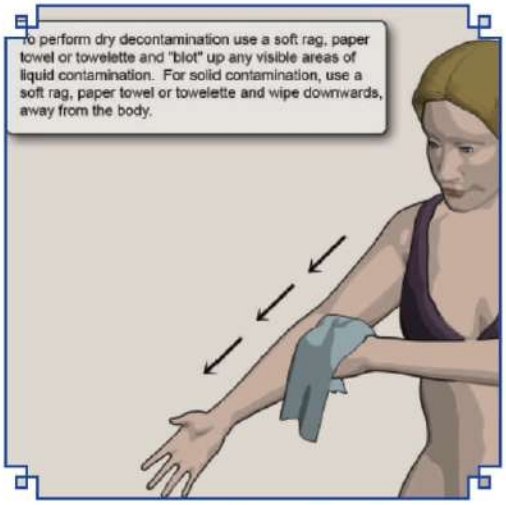
پس از اینکه فرمانده حادثه با هماهنگی و مشورت افسر ایمنی و متخصص فنی از ایمنی و امنیت صحنه حادثه اطمینان حاصل نمود، دستور آزادسازی قربانیان را از منطقه مشاهده امن که مصدومین پس از اتمام عملیات آلودگی‌زدایی و تریاژ به آن منطقه منتقل شده‌اند را صادر می‌کند. در این منطقه مصدومینی که فاقد هرگونه علامت توکسیک بوده و از وضعیت کاملا طبیعی و پایداری از نظر علائم حیاتی و سطح هوشیاری

بر خوردار بوده و در مدت زمان تحت نظر در منطقه ایمن نیز دچار تغییر وضعیت نشده بودند و نیازی به انتقال به مراکز درمانی در حال حاضر ندارند، توسط تیم پزشکی آموزش‌ها و اطلاعات لازم را در خصوص علایم احتمالی تأخیری دریافت خواهند نمود تا ضمن پیگیری مراقبت‌های پزشکی، خدمات لازم درمانی را دریافت نمایند. همچنین قبل از مجوز آزاد سازی از منطقه لازم است مجددا از نظر آلودگی تحت مشاهد بصری قرار گیرند. ضمنا مصدومینی که قرار است به بیمارستان اعزام شوند، بر اساس نوع اولویت تریاژ از منطقه اعزام طبق دستور فرمانده اعزام خواهند شد.

دستورالعمل آلودگی‌زدایی خشک و مرطوب بر اساس درج حرارت محیط

با توجه به اینکه بدن انسان در دمای پایین برای مدت زمان کوتاهی مقاومت نشان می‌دهد، انجام آلودگی‌زدایی در محیط باز و در دمای پائین با رعایت شرایطی قابلیت اجرایی نیز خواهد داشت. در دمای حداقل ۳۶ درجه فارنهایت حذف فوری لباس و بعد استفاده از دوش آب با حجم بالا و فشار کم و نهایتا پس از پوشش مجدد، انتقال به یک مرکز گرم توصیه می‌شود.

در دمای ۳۵ درجه فارنهایت و کمتر، حذف فوری لباس و آلودگی‌زدایی خشک و در آلودگی‌های روغنی استفاده از حوله‌های کاغذی، اسفنج و یا یک پارچه نرم برای لگه گیری و در آلودگی‌های جامد استفاده از برس و بعد استفاده از دوش آب با حجم بالا و فشار کم و نهایتا پس از پوشش مجدد، انتقال به یک مرکز گرم توصیه می‌شود. توجه کنید که در آلودگی‌زدایی خشک جهت حرکت از سمت منطقه با آلودگی کمتر به سمت منطقه با آلودگی بیشتر و به سمت پائین باشد (شکل (۷-۱۰)).

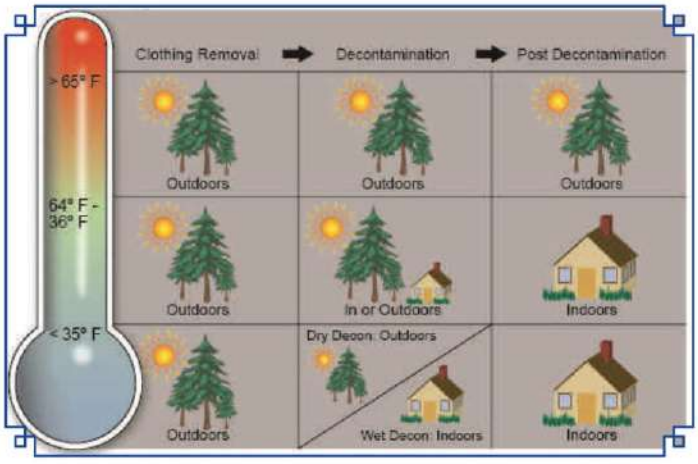


شکل (۷-۱۰)، نحوه آلودگی‌زدایی خشک

هیپو ترمی (کاهش دمای بدن) تقریبا در دمای زیر ۳۵ درجه سانتی گراد (کمتر از ۹۵ درجه فارنهایت) ایجاد می‌شود. قرار گرفتن در معرض سرما منجر به عوارض متعددی از جمله نارسایی کلیوی، انعقاد خون، دیس ریتمی‌های قلبی و ... می‌گردد. درک اپیدمیولوژی و آسیب شناسی هیپوترمی برای پیشگیری از مرگ و میر بسیار مهم است. علائم هیپوترمی می‌تواند شامل احساس سرما، خستگی، بی‌حسی، لرز، رنگ پریدگی، برافروختگی پوست در کودکان، کاهش سطح هوشیاری، اختلال در تعادل و صحبت کردن و .... باشد. هیپوترمی می‌تواند خفیف (۳۲ تا ۳۵ درجه سانتی گراد)، متوسط(۲۸ تا ۳۲ درجه سانتی گراد) و شدید (کمتر از ۲۸ درجه سانتی گراد یا ۸۲٫۵ درجه فارنهایت) باشد. هیپوترمی خفیف را می‌توان با گرم کردن مجدد غیرفعال با استفاده از پتو درمان کرد. در هیپوترمی متوسط با گرم کردن فعال با استفاده از مایعات داخل عروقی، اکسیژن، لاواژ و غوطه ورد در حمام درمان نمود. در هیپوترمی شدید ممکن است علاوه بر گرم کردن فعال یه ملاحظات و مداخلات قلبی ریوی هم نیاز باشد. توجه شود که گرم کردن بدن بایستی که به آرامی صورت گیرد به‌طوری که در هر ساعت ۱تا ۲ درجه سانتی گراد دمای مرکزی بدن بالا برود. در صورت لزوم احیاء قلبی ریوی و اقدامات حمایتی و پایه انجام گردد. ریتم قلبی کنترل گردد و در صورت کاهش الکترولیت‌های بدن، جایگزین گردند.

نکته: "توجه کنید که آلودگی‌زدایی مصدومین انبوه در وضعیت هوای سرد ممکن است خطر بیشتری را از نظر صدمات و مرگ و میر نسبت به خطر خود ماده آلاینده ایجاد کند. پس مراقب هیپوترمی بیماران در چنین شرایطی باشید." (شکل (۷-۱۱)).

جدول زیر راهنمای آلودگی‌زدایی را در شرایط مختلف دمای محیط می‌باشد:



شکل (۷-۱۱)، راهنمای آلودگی‌زدایی را در شرایط مختلف دمای محیط

همان‌طور در شکل بالا می‌بینید فقط در دماهای بیشتر از ۶۵ درجه فارنهایت یا ۱۸ درجه سلیسیوس می‌توان علاوه بر درآوردن لباس‌های آلوده در بیرون آلودگی‌زدایی کرد و بعد از آلودگی‌زدایی هم در بیرون ماند.

ملاحظات آلودگی‌زدایی کودکان

برای به حداقل رساندن آسیب‌های روانی و هیجانی در کودکان لازم است که تیم آلودگی‌زدایی ملاحظات خاصی را در نظر بگیرند. کودکان به دلیل عدم توانایی شناختی در ارائه تصمیم گیری درست و منطقی، محتمل است که از اجرای دستورات دیگران خودداری کنند. کودکان قابل پیش‌بینی نبوده و درک درستی از حادثه ندارند. آن‌ها زمانی که از والدین جدا می‌شوند بشدت دچار استرس می‌شوند. کودکان بزرگ‌تر ممکن است که تمایلی برای پوشیدن لباس برای آلودگی‌زدایی نداشته باشند. نوزادان و اطفال نیز در طول فرآیند آلودگی‌زدایی نیازمند نگهداری هستند و در طول آلودگی‌زدایی بشدت دچار ترس خواهند شد. بنابراین ملاحظات زیر را در طی آلودگی زدایی در نظر بگیرید:

- کودکان را در کنار والدین و یا بزرگسالانی که برای آن‌ها شناخته شده هستند نگه دارید.
- اطمینان مداوم و ابراز دلسوزی به کودکی که از والدینش جدا شده است باعث ایجاد ترس در وی خواهد شد.
- سعی کنید اگر در طول حادثه کودکان و والدین از هم جدا شده‌اند، آن‌ها را در کنار هم جمع کنید.
- کودکان نسبت به هیپوترمی مستعد هستند آن‌ها را از ابتلای به هیپوترمی پیشگیری کنید.
- از آب با دمای ۱۰۰ درجه فارنهایت استفاده نمایید.
- موقع شستشو خیلی احتیاط کنید، چون نوزادان خیس و مرطوب کاملا لغزنده هستند.

ملاحظات کلی در آلودگی‌زدایی افراد

- در صورت امکان جداسازی جنسیتی انجام شود. این امر بخصوص بر اساس بستر فرهنگی بسیار مهم می‌باشد.
- نگرانی ابتدایی در مورد حذف آلودگی از پوست و به دنبال آن مراقبت از چشم ،گوش، مو و زخم‌ها می‌باشد. روش‌های مکانیکی همچون اسکراب، ساییدن و جذب مایعات و جامدات می‌توانند مواد آلوده روی پوست را حذف کنند. روش‌های جذب مایعات و جامدات آلوده که معروف به روش‌های آلودگی‌زدایی سطحی هستند، منجر به تشکیل یک لایه غلیظ و با چگالی بالا می‌شوند و مانند یک

ماده شیمیایی آلودگی را از سطح پوست پاک می‌کنند.

پس به طور کلی مراحل آلودگی زدایی شامل مراحل ذیل می باشد:

در آوردن لباس های آلوده، شستن پوست با آب و صابون و در نهایت دفع مسمومیت یا پاکسازی پوست

- یکی از مواد آلوده زدا رزین‌های M291 است این ماده از ذغال فعال، پلیمرهای پلی استایرن و رزین‌های تبادل یونی تشکیل شده است و به صورت غیر سمی و بدون تحریک آلودگی‌زدایی را انجام می‌دهد و برای پوست هم ایمن است. هر بسته حاوی یک فیبر آغشته به ید برای ضدعفونی کردن هست. استفاده از صابون، موادپاک کننده استاندارد و آب گرم به راحتی آلودگی‌زدایی می‌کند. لازم به ذکر است آب دریا و آب شیرین هم به همان اندازه موثر است. برای آلودگی‌زدایی چشم و موها بهتر است از شامپو بچه برای شستشو استفاده کرد. شستن ساده برای آلودگی‌های رادیولوژیکی تا حد زیادی موثر است. سطوح آلوده به مواد بیولوژیکی به خوبی مدیریت می‌شود، بیشتر مواد بیولوژیکی در سطح فعال نیستند، مخصوصا اگر سریع آن‌ها را حذف کنیم و زخم‌های باز باید شسته شوند و در محل مناسب در صورت لزوم دبریدمان صورت گیرد.
- به‌طور کلی آلودگی‌زدایی به موقع و شستشو با آب فروان نتایج بهتر از محلول غلیظ هیپوکلریت دارد؛ البته بعضی از آلودگی‌ها بزرگ با عامل نظامی(همچون گاز خردل) که ماندگاری و چسبندگی بالایی دارند، شرایط را سخت‌تر می‌کند و ممکن است نیاز به پاک کننده‌های شیمیایی باشد که به‌طور موثر بتواندآلودگی‌ها را پاک کند.

آلودگی‌زدایی با مواد شیمیایی یک روند سریع نیست و مدت زمانی طول می‌کشد که یک واکنش شیمیایی به وقوع بپیوندد. محلول هیپوکلریت سدیم یا کلسیم به عنوان یک ماده آلوده زدای جهانی شناخته می‌شوند. ۶ انس از آن برای ۵ گالن آب کافی هست و مکانیسم اثر آن از طریق شکستن و هیدرولیز است که اثر سم را تا حد زیادی کاهش می‌دهد و آن را به مواد مجاز تبدیل می‌کند. سرعت واکنش آن بستگی به ساختار شیمیایی، PH، درجه حرارت و نوع حلال که معمولا آب هست، دارد. به عنوان مثال برای عوامل V[1] که مشهورترین آن‌ها VX است در PH=۱۰، به مدت ۱/۵ دقیقه اثر می‌کند و ممکن است برای خردل این مدت زمان طولانی‌تر شود. هیپوکلریت درکشتن ارگانیسم‌های زنده بسیار موثر عمل می‌کند. لوسیون RSDL یک

۱۰. عوامل دسته V: این دسته شامل پنج عامل مشهور VR، VM، VG، VE و VX و تعدادی عامل کمتر شناخته شده است. مشهورترین عامل این دسته ماده بسیار کشنده وی ایکس است که در مهمات شیمیایی به کار گرفته شده است.

لوسیون آلودگی‌زدایی پوست هست که از لوسیون‌های موثر مورد تایید FDA می‌باشد و حاوی ماده آلوده زدای ۱۳۹ است که می‌تواند طیف وسیعی از عوامل آلوده را بین ببرد. با توجه به اینکه که اثرات جانبی مهم و بدی بر روی بافت پوست و فرآیند اپتلیال سازی مجدد آن ندارد، قابل استفاده در زخم‌های باز هم هست. یکسری مواد شیمیایی هم وجود دارد که برای آلودگی‌زدایی تجهیزات مناسب هستند؛ ولی این مواد برای پوست مناسب نیستند و شامل حلال‌های قوی از هیدروکسید سدیم، پتاسیم و D2S (دی اتلین تیرامین، اتلین گلیکومومتیل و مخلوط هیدروکسید سدیم) می‌باشند. همچنین ضدعفونی کننده‌های جدیدی به صورت فوم همچون Easy Decon و MD-200 به بازار عرضه شده است. این فوم‌ها ترکیبی از نمک‌های آمونیوم هستند و با خواص سورفاکتانت و با الکل بالا محلول درآب به راحتی می‌توانند مواد شیمیایی را هیدرولیز کنند و اسپورها به ۷ عدد در طی ۱۵ دقیقه کاهش دهند. در جدول (۷-۳) مواد آلوده کننده و درصد آلودگی‌زدایی آنان در دقیقه‌های ۱، ۱۵ و ۶۰ نشان داده است.

جدول(۷-۳)، مواد آلوده کننده و درصد آلودگی‌زدایی آنان در مدت زمان‌های مختلف

	درصد آلودگی‌زدایی		
عامل	۱ دقیقه	۱۵ دقیقه	۶۰ دقیقه
موستارد(خردل)	۹۵	۱۰۰	۱۰۰
عوامل دسته V	۶۰	۹۸	۱۰۰
عوامل دسته G[۲]	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
Bacillus atrophaeus	۱۰۰	۱۰۰	NM
آفلاتوکسین‌ها[۳]	۱۰۰	۱۰۰	NM
باسیلوس آنتراسیس	Log-7	Log-7	NM
باسیلوس سابتیلوس	Log-7	NM	NM
برسینیا پستیس	Log-7	Log-7	NM

آلودگی‌زدایی زخم‌های باز

همه مصدومین و تلفات ناشی از حملات بیولوژیک، هسته‌ای، یا شیمیایی آلوده به حساب می‌آیند؛ مگر این که مجوز عدم آلودگی آنان صادر شود. تمام لوازم اضافی بیمار اعم از بانداژ و اسپیلنت باید باز شود و با آب

۲۰. عوامل دسته G این دسته از عوامل به علت آنکه در کشور آلمان (Germany) تولید شده‌اند به عوامل G معروف شده‌اند و عبارتند از: تابون (GA)، سارین (GB)، سومان (GD) و سیکلوسارین (GF).

3. Aflatoxin

فراوان شسته شود و زخم‌های باز شدید را می‌توان در صورت رعایت احتیاطات در اتاق معاینه درمان کرد.

مواد شیمیایی در زخم‌های باز نفوذ می‌کنند و یا بوسیله بافت زخم غیر فعال می‌شوند و خطر کمی برای پرسنل درمانی دارند. با درآوردن لباس بیمار و تمیز کردن پوست، خطر گازهای سمی تا حد زیادی کم می‌شود؛ اما ممکن است در عامل‌های غلیظ‌تر مواد شیمیایی در زخم نفوذ کنند و مدت طولانی تری در آنجا باشند که ممکن برای مراقبت‌کننده هم خطرناک باشد. این در حالی است که بیماران با آلودگی داخلی احتمال انتقال آلودگی آنان بسیار کمتر خواهد بود.

خطر ابتلاء ثانویه در عوامل بیولوژیک بخصوص در صورت رعایت عوامل استاندارد بسیار کم هست. البته یک سری استثنائاتی در تب‌های خونریزی دهنده، طاعون و آبله و تب‌های خونریزی دهنده وجود دارد. استفاده از فیلترهای HEPA[1] از مواردی است که برای محافظت از انتقال یکسری بیماری‌ها می‌باشد.

زخم‌های آلوده با مواد رادیو اکتیو با استفاده از شستشو فراوان و تکنیک‌های جراحی بر طرف می‌شود. پانسمان‌های آلوده و زخم‌ها باید به درستی پانسمان و مدیریت شوند. هیپوکلریت ۵ درصد برای آلودگی‌های بیولوژیک، شیمیایی و جداسازی و تفکیک برای آلودگی‌های رادیولوژیک مناسب می‌باشد. در صورت وجود زخم باید به دقت با استفاده از تجهیزات مناسب ارزیابی شود که بدین‌منظور مانیتور و پایش مواد شیمیایی برای تشخیص می‌تواند مفید باشد. شستشوی زخم با هیپوکلریت ۰/۵ درصد برای آلودگی‌های شیمیایی بسیار موثر خواهد بود؛ اما از معایب آن اینست که بسیار برای بافت مضر است و برای چشم، حفره شکم و قفسه سینه نمی‌توان از آن استفاده کرد. محلول داکین با PH ۴ تا ۸ با هیدرولیز کردن عامل آلوده زا ممکن است آسیب کمتری به بافت بزند و به آرامی عمل می‌کند. بهترین روش شستشوی، با آب فروان هست و این نکته را باید مد نظر قرار داد که آبی با آن شستشو انجام شده است آلوده کننده است. آلودگی‌های رادیولوژیک تشعشع دارند و اعضای تیم جراحی باید یک جفت کفش مناسب و راحت داشته باشند و از دستکش‌های بوتیل همراه با دو جفت دستکش لاتکس استفاده کنند و تا زمانی آلاینده‌های بالقوه از زخم از بین بروند باید به‌طور مداوم تعویض گردند.

مدت زمان استفاده از دستکش‌های بوتیل در حدود یکساعت و دستکش‌های دوبل لاتکس در حدود ۲۹ دقیقه است. ذکر این نکته مهم است که زخم‌ها حتی با دستکش با انگشتان دست باز نشوند؛ بلکه این کار با ابزار جراحی حتما انجام شود.

1. High efficiency particulate air (HEPA)

امنیت سایت

امنیت فیزیکی سایت آلودگی‌زدایی بسیار مهم و حیاتی هست که احتیاج به یک برنامه‌ریزی پیشرفته و استفاده از نیروهای امنیتی دارد. کنترل جمعیت، حفاظت از ارزش‌های بیمار و حفظ یکپارچگی زون‌های سرد و گرم بسیار مهم هست. علاوه بر آموزش افسران امنیتی باید آسیب‌پذیری آنان را مورد ارزیابی قرار گیرد.

طرح سایت آلودگی‌زدایی باید در جایی باشد که در خارج از بیمارستان باشد و دسترسی پرسنل به آنجا آسان باشد و باعث مزاحمت و آلودگی بیمارستان در اثر آب و یا جریان آب در اثر باران نشود. بعضی از بیمارستان‌ها خودشان این سایت‌ها را راه‌اندازی می‌کنند و برخی دیگر تمایل دارند که با اداره آتش‌نشانی و به صورت سیار این سایت‌ها آلودگی‌زدایی را بر پا کنند؛ اما ملاحظاتی که باید در این زمینه در نظر گرفت شامل: دسترسی به آب لوله کشی، برق، پناهگاه، ذخیره سازی منابع، لباس حفاظت فردی، درمان اضطراری، حفظ حریم خصوصی، امنیت و معیار شناسایی بیماران و مدیریت قوی می‌باشد.

جهت باد، زون‌های گرم و داغ و سرد و در دسترس بودن آب و وضعیت آب و هوا (گرم و سرد)، آب لوله کشی، همه بر برنامه‌ریزی و پیاده سازی این سایت‌ها تاثیر خواهند گذاشت. امکانات ضدعفونی، تامین حوله مناسب، لباس جایگزین، شامپو و روش‌های دفع لباس آلوده و مکانی برای حفظ اشیا آلوده رو باید مد نظر قرار داد. مراقبت‌های پزشکی پیشرفته در منطقه سرد ارائه می‌گردد و در منطقه داغ، فقط اقدامات پزشکی حفاظت حیات با شرط وجود تیم‌های با آموزش‌های مهارتی لازم و تجهیزات حفاظتی فردی کامل CBRNE انجام میگردد.

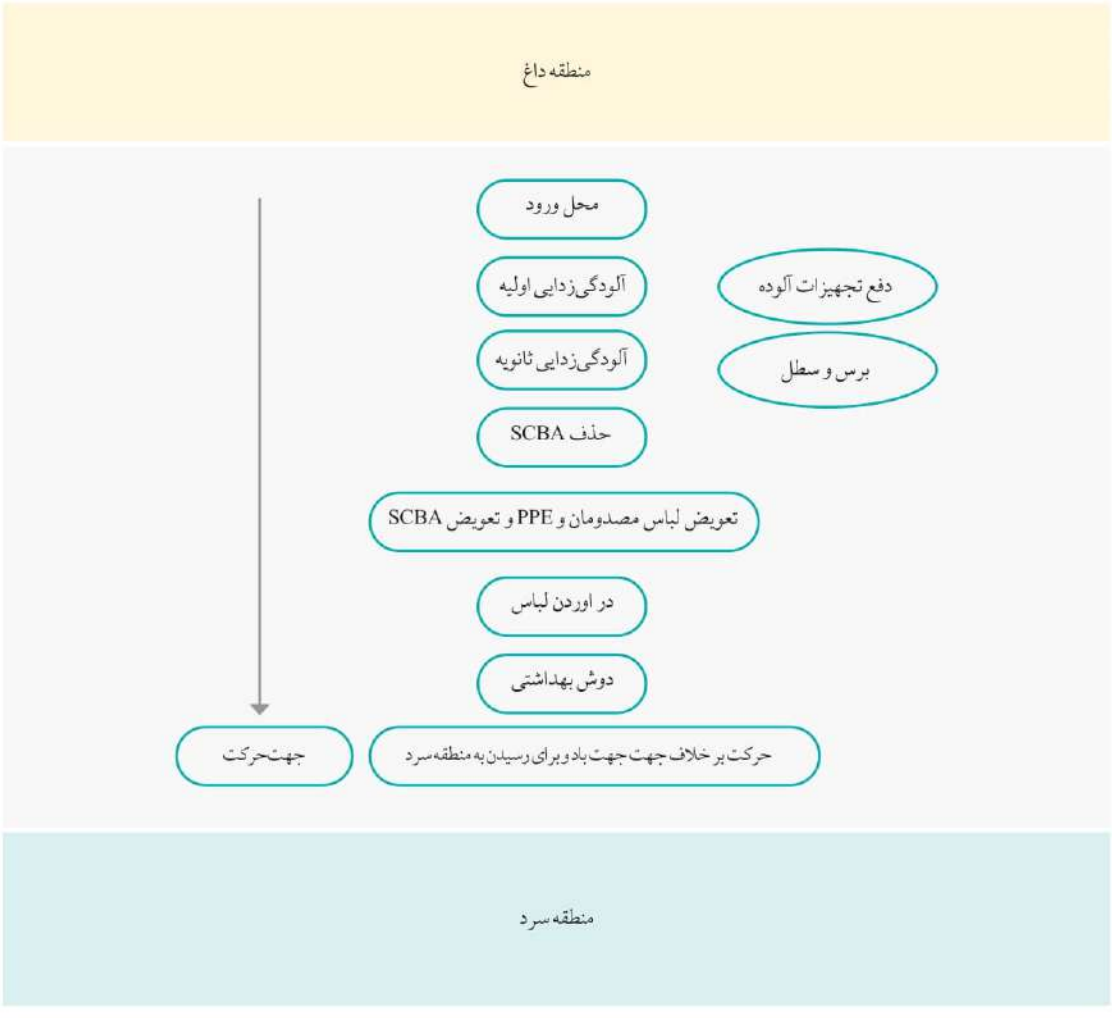
شناسایی بیمار

شناسایی بیمار به‌طور سنتی با دست بند انجام می‌شود؛ اما نکته مهم محافظت از لوازم با ارزش بیماران و تحویل آن‌ها به بیماران بعد از آلودگی‌زدایی هست. این کار همان‌طور در شکل شماره (۷-۱۲)، مشاهده می‌کنید می‌توان در بسته‌های از جنس پلاستیک روشن با برچسب که مشخصات بیمار روی آن درج شده است، انجام داد.



شکل شماره (۷-۱۲)، بسته‌بندی لوازم اموال شخصی بیمار

همچنین شکل (۷-۱۳)، شماتیک واحد آلودگی‌زدایی را در صحنه نشان می‌دهد.



شکل شماره (۷-۱۳)، شماتیک واحد آلودگی‌زدایی در صحنه

همان‌طور که در شکل (۷-۱۳) مشاهده می‌کنید منطقه آلودگی‌زدایی دارای سه منطقه هات زون، وارم زون و کلد زون هست که مصدومین پس از آلودگی‌زدایی اولیه و ثانویه وارد منطقه وارم زون می‌شوند و در این منطقه به‌طور کامل آلودگی‌زدایی انجام می‌شود و در نهایت به ادامه درمان به منطقه کلد زون انتقال داده می‌شوند. لازم به ذکر است انتقال بیماران از منطقه هات زون به طرف کلد زون باید بر خلاف جریان باد باشد.

مجوز آلودگی‌زدایی

در حال حاضر هیچ استاندارد شناخته شده‌ای برای تایید آلودگی‌زدایی وجود ندارد. در حالیکه استانداردهایی برای سطوح ایمنی بسیاری از عوامل وجود دارد. روش‌های متعددی برای تشخیص مواد شیمیایی وجود دارد ؛ از جمله کاغذهای مربوط به M8 و M9 و M256A1 و CAM (شکل(۷-۱۴)) در صورت موجود بودن این فرآیند، این اطمینان منطقی را به شما می‌دهد که غلظت مواد شیمیایی رو بسنجید. سنجش رادیولوژیکی به آسانی می‌تواند ارزیابی شود. شناسایی سریع بیولوژیک در حال گسترش هستند، اما جهانی نیست. در بیشتر مواقع عامل یک رویداد ناشناخته خواهد بود؛ ولی در صورتی‌که که علت آن مشخص گردد، آلودگی‌زدایی آن به راحتی انجام می‌شود. از جمله خصوصیات مارکرهای برای تشخیص عامل آلوده نباید سمی و آلرژی زا یا برای پوست مضر باشد و باید بتوان آن را رقیق کرد. تهدیدات شیمیایی و بیولوژیکی می‌تواند به صورت بخار، مایع و یا آئروسل باشد. آلودگی رادیولوژیک اغلب جامد و به شکل پودری هستند. این مواد می‌توانند وارد دستگاه تنفسی شوند و یا از طریق پوست نفوذ کنند که بستگی به آن عامل خاص دارد.



شکل شماره (۷-۱۴)، مارکر تشخیص دهنده مواد شیمیایی

بطور کلی مواردی که در یک حمله تروریستی (شیمیایی، بیولوژیک یا هسته‌ای) پرسنل اورژانس

فوریت باید رعایت کنند شامل:

۱- ارزیابی امنیت

- آیا یک تهدید وجود دارد؟
- آیا تماس گیرنده ناشناس است؟
- آیا مشکل به خوبی تعریف نشده است؟
- آیا وجود تروما چندگانه و عدم تروما در قربانیان وجود دارد؟
- آیا مواد خطرناک وجود دارد؟
- آیا قربانیان پاسخگو هستند؟
- آیا یک حمله ثانویه یا انفجار وجود دارد؟
- اگر یکی از پاسخ‌ها بالا بله باشد باید احساس خطر کنیم.
- اگر پاسخ‌های متعدد "بله" باشد، این ممکن است یک حادثه تروریستی باشد.

۲- در جریان قرار دادن نیروهای امنیتی مثل پلیس و نیروهای آتش‌نشانی

۳- شناسایی و مدیریت صحنه

۴- برپایی ICP

۵- ایزوله کردن منطقه از لحاظ ورود و خروج

۶- شناسایی و ایزوله کردن قربانیان حادثه

۷- مدیریت صحنه با احتمال جرم

۸- اطمینان از امنیت صحنه

۹- ارزیابی خطر

- به دنبال نشانه‌های فیزیکی و علایم هشدار دهنده ذیل باشید:
- تلفات انبوه با حداقل تروما یا بدون تلفات
- تلفات پاسخ‌دهندگان به حادثه
- آسیب شدید ساختاری
- حیوانات مرده
- بوهای غیر معمول، دود و ابرهای بخار

- اختلالات سیستم آب، برق، حمل نقل و ارتباطات

۱۰- علایم و نشانه‌های قربانیان را در نظر بگیرید:

- قربانیان با کاهش سطح هوشیاری بدون تروما
- قربانیان متعدد با شکایات مشابه
- تشنج در قربانیان
- قربانیان با مشکل تنفسی
- قربانیان مبتلا به ضعف و قرمزی پوست و تغییر رنگ و یا تحریک

۱۱- ارسال هشدارهای لازم به مرکز

۱۲- اجرای قانون و اطلاع رسانی به معاونت بهداشتی دانشگاه علوم پزشکی با هماهنگی EOC

۱۳- اطمینان از هماهنگی ارتباطات

۱۴- شناسایی نیازها و اطمینان از پاسخ‌گویی پرسنل

۱۵- اطمینان از استفاده از PPE

۱۶- تعیین افسر ایمنی صحنه

۱۷- تعیین پیامهای غیر کلامی از پیش تعیین شده برای تخلیه اضطراری در صورت لزوم

۱۸- تعیین یک نفر برای ثبت حادثه و ایجاد فرماندهی یکپارچه

۱۹- تعیین تعداد قربانیان، تعداد آمبولانس

۲۰- مصاحبه با قربانیان و شاهدان، در صورت امکان که می‌تواند شامل سوالات ذیل باشد:

- تهدید چگونه ایجاد شد؟
- چه اتفاقی افتاده؟
- چه زمانی این اتفاق افتاد؟
- کجا اتفاق افتاد؟
- چه کسی درگیر بود؟
- آیا آن‌ها چیز غیر معمول از لحاظ بوی، طعم، یا چیزی شنیدن و احساس کردند؟

۲۱- شناسایی بالقوه نوع رویداد که ممکن است:

- حمله مسلحانه

- انفجاری، آتش زا
- شیمیایی
- بیولوژیکی
- رادیولوژی

۲۲- در نظرگرفتن تمهیدات ایمنی برای قربانیان و پاسخ‌دهندگان.

۲۳- شناسایی منابع و پیش‌بینی آب و هوا

۲۴- قبل از هرگونه مراقبت بیماران را آلودگی‌زدایی کنید.

درآلودگی‌زدایی سریع با درآوردن لباس و شستن با آب باعث از بین رفتن ۸۵ تا ۹۵ درصد آلودگی می‌شود. رعایت این نکته مهم است که اموال و لباس‌های قربانی را به همراه نیاورید.

نکته: مدیران بحران در بخش بیمارستان و پیش‌بیمارستانی بایستی EOP بیمارستان را در حوادث CBRN طراحی و اجرا کنند و بر اساس EOP، چالش‌ها و کمبودها را در این حوادث برطرف نمایند.

نکته: مدیران بحران در بخش بیمارستان و پیش‌بیمارستانی بایستی چارت آلودگی‌زدایی را در سامانه فرماندهی حادثه بر اساس پیوست‌های کتاب طراحی کنند و اقدام به معرفی و آموزش تیم‌های آلودگی‌زدایی خود کنند.

نکته: مدیران بحران در بخش بیمارستان و پیش‌بیمارستانی بایستی دستورالعمل‌های کلیه فرآیند آلودگی‌زدایی را بر اساس پیوست‌های این کتاب طراحی و در اختیار تیم‌های آلودگی‌زدایی قرار دهند. (مراجعه به پیوست‌های کتاب)





شکل (۷-۱۵)

فصل هشتم

ترمینولوژی

۸ فصل هشتم: ترمینولوژی

Absorption

جذب

- فرآیند برداشتن مواد آلوده برای پیشگیری از خطر انتشارآلودگی بیشتر محیط
- برداشت جذب سم از خون

Adsorption

جذب سطحی

زمانی که مولکول‌های مایع یا گاز به سطح جامد یا مایع می‌چسبند.

Air Purifying Respirators (APR)

دستگاه تنفسی تهویه کننده هوا

یک وسیله تجهیزات حفاظت شخصی هست که دارای یک ماسک تنفسی با کارتریج شیمیایی و یا فیلترهایی با سوراخ‌های بسیار ریز که آلاینده‌ها قبل از ورود به مجرای تنفسی کاربر را جذب می‌کند این وسیله را جایی استفاده کنید که هم نوع ماده شیمیایی و غلظت ماده شیمیایی شناخته شده باشد.

Asphyxiant

آسفیکسیا

بخار یا گازی که می‌تواند باعث خفگی و عدم هوشیاری و مرگ ناگهانی در اثر کمبود اکسیژن شود.

Biohazard

خطر زیستی

عوامل عفونی که باعث خطر یا خطر بالقوه برای موجودات زنده ایجاد می‌کند که به دوصورت مستقیم از طریق انتقال عفونت و غیر مستقیم از طریق اختلال در محیط باعث بیماری می‌گردد.

Biological agents

عوامل بیولوژیک

میکروارگانیسم‌ها و سمومی که قادرند است باعث آسیب حاد یا درازمدت به موجودات زنده شود.

Biological Emergencies

اورژانس بیولوژیکی

انتشار عمدی عوامل بیولوژیکی مضر مانند ویروس‌ها (به عنوان مثال، سیاه زخم و آبله)، باکتری‌ها، قارچ‌ها و سموم ممکن است باعث آسیب جدی به سلامت انسان، محیط زیست و اقتصاد کشورها شود.

Buddy system

سیستم مشارکتی

سازماندهی کارکنان را به گروه‌های کاری، به طوری که هر یک از کارمندان که حداقل باید یکی دیگر را کمک کنند. به عنوان مثال در پوشیدن لباس برای کمک سریع به کارکنان در شرایط اضطراری.

Chemical protective clothing material

مواد حفاظتی شیمیایی

هر گونه ماده یا مواد ترکیبی که در لباس استفاده می‌شود و برای جدا کردن بدن فرد استفاده کننده از تماس با مواد شیمیایی می‌باشد.

Combustible liquid

مایع قابل احتراق

مایع با نقطه اشتعال بالاتر از ۳۷/۸ درجه سانتیگراد (۱۰۰ درجه فارنهایت).

Chemical protective suit

لباس محافظت شیمیایی

لباس به صورت یکپارچه یا چند تکه ساخته شده است و با پوشاندن قسمت‌های مختلف بدن همچون تنه، سر، بازوها، دست‌ها و پاها را از مواد شیمیایی محافظت می‌کند.

Clean-up

پاک کردن

در یک صحنه حادثه، حذف درست مواد خطرناک و آلودگی‌های دیگر و سپس بازگشت سایت به حالت عادی قبل از حادثه را گویند.

Clean-up operation

عملیات پاکسازی

جایی که مواد خطرناک حذف، سوزانده، خنثی، تثبیت، پردازش و یا دستکاری شده است که هدف نهایی آن امن کردن سایت برای مردم و محیط زیست است.

Cold zone

منطقه سرد

منطقه خارج از منطقه گرم، که منابع برای حمایت از عملیات مواد خطرناک جمع‌آوری شده است. در این منطقه انتظار نمی‌رود که تجهیزات و پرسنل در این منطقه آلوده شوند.

Command post

پست فرماندهی

محلی است در نزدیکی محل حادثه که دستورات اولیه فرماندهی جهت پاسخ، عملیات و هدایت حادثه از آن جا صادر می‌شود.

Contamination

آلودگی

یک ماده یا فرآیند غیرقابل نگهداری که تهدیدی برای زندگی، سلامتی یا محیط زیست است.

Contamination reduction zone

منطقه کاهش آلودگی

منطقه است با خطر متوسط که تهدید گسترش آلودکی به نواحی اطراف آن کم هست. این منطقه در قسمت بیرونی منطقه داغ هست.

Contingency plan

برنامه‌ریزی اقتضایی

برنامه‌ریزی اقتضایی شامل سازماندهی و پاسخ بوده، به افراد زمان کافی می‌دهد تا قبل از وقوع فوریت تمام راه‌حل‌ها را از ابعاد مختلف بررسی و میزان آمادگی خود را تعیین نمایند.

Decontamination team

تیم آلودگی‌زدایی

گروهی از پرسنل و منابع که در داخل و اطراف منطقه عملیات آلودگی‌زدایی را انجام می‌دهند.

Early warning

هشدار اولیه

ارائهٔ اطلاعات به موقع و مؤثر توسط سازمان‌های تعریف شده که به افراد در معرض مخاطره، امکان اقدام برای پیشگیری یا کاهش خطر و آمادگی برای پاسخ مؤثر را می‌دهد.

Emergency management

مدیریت فوریت

مدیریت فوریت سازماندهی و مدیریت منابع و مسئولیت‌ها، برای پرداختن به تمام جنبه‌های فوریت‌ها، بویژه آمادگی و پاسخ و توانبخشی است.

Flammable liquid

مایع آتش زا

هر مایع با نقطه‌ی اشتعال زیر ۳۷/۸ درجه سانتیگراد (۱۰۰ درجه فارنهایت).

Fully encapsulating suits

لباس محفظه‌دار کامل

لباس محافظ شیمیایی که دارای پوشش کامل (محفظه‌دار)، کاملا بسته‌بندی شده، برای حفاظت کامل از بدن طراحی شده و دارای دستگاه تنفس (SCBA)، با معیارهای طراحی بین‌المللی و استانداردهای ایمنی مطابقت دارند.

Hazardous material

مواد خطرناک

یک ماده (یا ترکیبی از مواد) که از لحاظ کمیت، غلظت، فیزیکی، شیمیایی یا خصوصیات عفونی، ممکن است موجب (یا به‌طور قابل‌توجهی در افزایش) مرگ یا بیماری جدی شود و یا یک خطر یا خطر بالقوه قابل توجه برای انسان یا محیط زیست است.

Hazard

مخاطره

رویدادی فیزیکی یا پدیده یا فعالیت انسانی بالقوه خسارت زا که ممکن است سبب تلفات جانی، ایجاد جراحت، خسارت به دارایی، از هم گسیختگی اجتماعی و اقتصادی یا تخریب محیط زیست شود.

Hazard Analysis

تحلیل مخاطره

عبارت است از شناسایی و مطالعه و پایش هرگونه مخاطره، به منظور تعیین قدرت، منشا، ویژگی و رفتار آن.

Hazardous chemical

مواد شیمیایی خطرناک

هر گونه مواد شیمیایی که به افراد یا گروه‌های جامعه و یا کارکنان در محل کار آسیب می‌رساند.

Hazardous material

مواد خطرناک

شامل هرگونه مواد قابل اشتعال، انفجار، خورانده، رادیواکتیو، سمی یا ترکیبات آن‌ها که نیاز به مراقبت و تدابیر خاص برای برخورد با آن‌ها دارد. معمولا این مواد برای سلامت عمومی و ایمنی و محیط، خطرناک هستند.

Hot zone

منطقه داغ

منطقه‌ای که در اطراف جایی است که حادثه با مواد خطرناک رخ داده است. برای پیشگیری از عوارض و اثرات آن به پرسنل خارج از منطقه باید آن را به اندازه کافی گسترش داد. همچنین به عنوان «منطقه ممنوعه»، «منطقه قرمز» و «منطقه ممنوعه» هم نامیده می‌شود

Hospital Incident Command System (HICS)

سیستم فرماندهی حادثه بیمارستان

سیستمی مدیریتی که متشکل از ساختار سازمانی منعطف و اصول مدیریتی مبتنی بر زمانهای بررسی شده است. این سیستم، شامل تعیین مسئولیت‌ها و کانال‌های ارتباطی و استفاده از زبان و اصطلاحات واحد، به منظور بهبود ارتباطات داخلی و خارجی و تلفیق با دیگر سازمان‌های درگیر در پاسخ به حوادث و فوریت‌هاست.

Incident CommandSystem (ICS)

سامانه فرماندهی حادثه

ساختار مدیریتی استاندارد در صحنهٔ حادثه است که به‌طور خاص، برای ارائهٔ پاسخی تلفیقی و مؤثر به حوادث پیچیده طراحی شده است. این سامانه، تلفیقی از تسهیلات، تجهیزات، کارکنان و روشهای کاری و ارتباطی در یک ساختار سازمانی واحد است که برای کمک به مدیریت منابع، در هنگام حوادث تدوین شده است.

Mitigation

کاهش خسارت

اقدامات ساختاری و غیرساختاری که برای محدودسازی آثار ناگوار مخاطره‌های طبیعی و تخریب زیست محیطی و مخاطره‌های فناوری زاد اجرا می‌شوند.

Mass Casualty Incident (MCI)

حوادث پرتلفات

حوادثی هستند که منجر به مصدومیت انسانهای بسیار شده است و منابع موجود، توانایی ترمیم نیاز جامعهٔ آسیب‌دیده را ندارد.

Public awareness

آگاه سازی عمومی

فرآیند آگاه سازی جمعیت عمومی است که منجر به ارتقای سطح شناخت از خطرها و عملکرد مناسب، برای کاهش مواجهه با مخاطره‌ها میشود. این موضوع، به خصوص برای مقامات عمومی، ازنظر اجرای کامل مسئولیت‌هایشان در حفظ جان و اموال درصورت وقوع بلا، حائز اهمیت است.

Recovery

بازیابی

تصمیمات و اقداماتی است که پس از یک بلا، برای بازگرداندن یا بهبود وضعیت زندگی جامعهٔ آسیب‌دیده به وضعیت قبل از بلا انجام می‌گیرد

Relief/Response

پاسخ / امداد

عبارت است از تامین کمک رسانی یا انجام مداخلات حین یا بلافاصله بعد از یک بلا، به منظور حفظ جانها و نیازهای حداقل و پایه‌ای مردم آسیب‌دیده. پاسخ/امداد ممکن است فوری، کوتاه مدت یا طول کشیده باشد.

Resilience/Resilient

تاب‌آوری

ظرفیت سازگاری یک سامانه یا جامعه یا اجتماع در معرض مخاطرات، برای دستیابی و حفظ سطح قابل‌قبول عملکردی و ساختاری، ازطریق مقاومت و تغییر است.

Level of protection with PPE

سطح حفاظت با PPE

سطح A، بیشترین سطح حفاظت تنفسی و پوستی را دارد.

سطح B، سطح حفاظتی تنفسی بالا و پوستی محدود دارد.

سطح C، سطح حفاظتی تنفسی و پوستی محدود دارد.

سطح D، محافظت تنفسی و پوستی ندارد.

Radioactive material

مواد رادیواکتیو

هر ماده یا ترکیبی از مواد، که خود به خود تابش اشعه یونیزاسیون را منتشر می‌کند و فعالیت خاصی بیش از ۰٫۰۰۲ میکرو کوری[1] در گرم دارد.

Radiological contamination

آلودگی رادیولوژیک

رسوب مواد رادیواکتیو روی پوست و یا در زخم‌ها و یا وارد شدن به بدن که در نتیجه به صورت تابش قابل تشخیص است.

---

۱. کوری با نماد(CI) که برای اندازه‌گیری واپاشی هسته‌ای به کار می‌رود و به افتخار ماری کوری و پی‌یر کوری نام گرفته است. کوری به صورت زیر تعریف می‌شود
CI =۳٫۷×۱۰^۱۰ واپاشی هسته‌ای در ثانیه.

Self Contained Breathing Apparatus (SCBA)

دستگاه تنفسی SCBA

دستگاهی فشار مثبت، که به صورت خودکار عمل می‌کند و برای استفاده در جوهایی که خطرناک برای زندگی یا سلامتی هستند مثل زباله‌های خطرناک یا در غواصی

Vulnerability

آسیب‌پذیری

آسیب بالقوه زندگی، محیط، اموال، دارایی ناشی از یک مخاطره را آسیب‌پذیری گویند.

Warm Zone

منطقه گرم

منطقه‌ای که در آن کارکنان و تجهیزات حفاظتی برای آلودگی‌زدایی وجود دارد. آن شامل نقاط کنترلی برای دسترسی به راهرو آلودگی‌زدایی می‌باشد، در نتیجه باعث کاهش گسترش آلودگی می‌شود. این منطقه در سایر اسناد به عنوان «ناحیه آلودگی‌زدایی»، «کاهش آلودگی»، «منطقه زرد»، یا «ناحیه دسترسی محدود» نامیده می‌شود.





شکل (۸-۱)

فصل نهم

پیوست‌ها

۹ فصل نهم- پیوست‌ها

در این فصل ابتدا وظایف تیم‌های آلودگی‌زدایی را به تفکیک به پیوست آورده شده است و سپس فرآیند استاندارد بیمارستان را در حوادث پرتویی، شیمیایی، بیولوژیک و هسته‌ای توضیح داده می‌شود و در نهایت پیوست مخصوص به ایزولاسیون و انواع ایزولاسیون در بیمارستان مورد بررسی قرار می‌گیرد.

جدول (۱۰-۱)؛ پیوست‌های فصل دهم.

پیوست	عنوان پیوست به فارسی	عنوان پیوست به انگلیسی
۹-۱	فرمانده آلودگی‌زدایی	Decontamination Commander
۹-۲	افسر ایمنی آلودگی‌زدایی	Decontamination Safety Officer
۹-۳	مسئول واحد پشتبانی/نصب، راه‌اندازی آلودگی‌زدایی	Decontamination Set-up/Support Unit Leader
۹-۴	فرمانده تماس اولیه آلودگی‌زدایی	Decontamination Initial Contac Leader
۹-۵	مسئول دسترسی به سایت آلودگی‌زدایی	Decontamination Site Access Leader
۹-۶	مربی/مدرس/راهنما خود آلودگی‌زدایی	Self Decontamination Instructor
۹-۷	بخش درآوردن لباس و بسته‌بندی کردن آلودگی‌زدایی	Decontamination Stripper/Bagger
۹-۸	بخش شستشو دهنده منطقه آلودگی‌زدایی	Decontamination Washer/Rinser
۹-۹	نگهبان، /خشک کننده/لباس پوشاننده واحد آلودگی‌زدایی	Decontamination Dryer/Dresser/Gatekeeper
۹-۱۰	مسئول پرستاران تریاژ آلودگی‌زدایی	Decontamination Triage Nurse Leader
۹-۱۱	مسئول پزشکی آلودگی‌زدایی	Decontamination Medical Leader
۹-۱۲	ترتیب سازمانی تیم آلودگی‌زدایی (۱۲ پرسنل)	Decontamination organisational arrangements
۹-۱۳	ترتیب سازمانی تیم آلودگی‌زدایی (۶ پرسنل)	Decontamination organisational arrangements
۹-۱۴	جریان راهروی آلودگی‌زدایی (۱۲ پرسنل یا بیشتر)	Decontamination corridor
۹-۱۵	جریان راهروی آلودگی‌زدایی (۶ پرسنل)	Decontamination corridor
۹-۱۶	راهنمای مدت زمان کار در محیط آلودگی زا با توجه آب و هوا	Work time allowance guidance
۹-۱۷	فرم مخصوص مشاهده و توانبخشی کارکنان دارای PPE	PPE staff rehabilitation and observation log
۹-۱۸	سیگنال‌های دست برای آلودگی‌زدایی	Decontamination hand signals
۹-۱۹	فرم حادثه	Incident log
۹-۲۰	فرم گزارش حادثه	Incident message form
۹-۲۱	فرآیند استاندارد عملیات در حوادث پرتویی	Standard operation process in radiological incident
۹-۲۲	ملزومات وخنثی کننده‌های توصیه شده برای آلودگی‌زدایی پرتویی/هسته ای	Recommended requirements and neutralizers for radiation / nuclear decontamination
۹-۲۳	تجهیزات، ملزومات وخنثی کننده‌های توصیه شده برای آلودگی‌زدایی شیمیایی	Recommended requirements and neutralizers for chemical decontamination
۹-۲۴	آمادگی نظام سلامت در رویدادهای بیولوژیک	Hospital preparedness in biological event
۹-۲۵	تجهیزات، ملزومات وخنثی کننده‌های توصیه شده برای آلودگی‌زدایی بیولوژیک	Recommended requirements and neutralizers for biological decontamination
۹-۲۶	ایزولاسیون	Isolation
۹-۲۷	ابزار آمادگی بیمارستان در رویدادهای بیولوژیک	Hospital Preparedness in Biological Event tool
۹-۲۸	چک‌لیست آمادگی اورژانس بیمارستان در حوادث پرتویی و هسته ای	Hospital Preparedness in radiological Event checklist

پیوست شماره (۹-۱): فرمانده آلودگی‌زدایی

فرمانده آلودگی‌زدایی: (Decontamination Commander)

محل: در قسمت کلد زون

گزارش به: به مرکز کنترل حوادث اضطراری (Emergency Incident Controller)

مسئول:

- سازماندهی و هدایت جنبه‌های مربوط به تیم مدیریت آلودگی‌زدایی.
- اجرای دستورالعمل‌ها و کنترل کننده حادثه اضطراری
- هماهنگی با مدیر ایمنی آلودگی‌زدایی و مدیر دسترسی به سایت آلودگی‌زدایی.
- نظارت بر مسئول تریاژ و واحد راه‌اندازی / پشتیبانی آلودگی‌زدایی

وظایف فوری:

- درخواست جلسه اضطراری
- شناسایی مناسب (نوع آلودگی و تعداد بیماران و...)
- اطمینان حاصل کنید که برنامه پاسخ بیمارستان فعال شده است.
- اطمینان حاصل کنید که هشدارهای مناسب داده شده است.
- اطمینان حاصل کنید که ارتباط با خدمات آمبولانس به‌طور مناسب برقرار شده است.
- شروع و حفظ ارتباطات با کنترل کننده حادثه اضطراری (EIC).
- شروع گزارش حادثه بحرانی
- تیم پاسخ آلودگی‌زدایی Response Team Decon را فعال کنید.
- تیم واکنش سریع آلودگی را فعال و وظایف آن‌ها را ابلاغ کنید.
- سیگنال‌های دست و روش‌های پاسخ اضطراری را بررسی و مرور کنید.
- نظارت بر عملیات تیم پاسخ آلودگی‌زدایی
- نظارت بر ایجاد و راه‌اندازی راهرو آلودگی‌زدایی
- با برنامه از پیش تعیین شده پرسنل بیمارستان، تجهیزات و بیماران را فعال کنید
- حرکت مردم / تجهیزات در داخل کریدور آلودگی‌زدایی را کنترل کنید
- نظارت و تعیین نیازهای منابع
- پیش‌بینی / درخواست منابع اضافی از طریق Emergency Incident Controller در صورت نیاز.

- ارتباط برقرار کردن و هماهنگ کردن عملیات با Decon Triage دسترسی به سایت leader Decon و سایر اعضای تیم Decon (bagger/stripper, washer/rinser, dryer/dresser).
- نظارت بر تعداد و نیازهای پزشکی بیماران گزارش شده از طریق محل آلودگی‌زدایی
- شروع، نگهداری و به‌روزرسانی ارتباطات با (EIC) بر تعداد و وضعیت بیماران
- هماهنگی انتقال بیماران آلودگی‌زدایی شده که نیازمند به خدمات پزشکی فوری به منطقه تریاژ دارند.
- هماهنگی، مدیریت، ذخیره سازی و انتقال تجهیزات و آلاینده‌ها در داخل منطقه آلودگی
- اطمینان حاصل کنید که تمام لباس، اموال و تجهیزات کارکنان به درستی بسته‌بندی شده، برچسب، یا ذخیره شده، و امن است.
- اطمینان از حفظ یک زنجیره امنیتی و حفاظتی در صورت امکان.
- نظارت بر تیم پاسخ آلودگی‌زدایی در صورت غیر فعال و اقدام به راه‌اندازی مجدد.

وظایف میانی

- سازماندهی مناسب مواد آلوده یا بالقوه آلوده و محصولاتی که آلودگی‌زدایی شده‌اند.
- فرمانده Decon مسئول تمام موارد آلوده در راهرو آلودگی‌زدایی خواهد بود تا زمانی که انتقال مناسب به اتمام برسد و موارد و وقایع بحرانی ثبت گردد.

فرم‌هایی که دارد شامل:

- ثبت موارد بحرانی
- فرم گزارش حادثه
- چارت جریان راهرو آلودگی‌زدایی
- چارت مربوط به سیگنال‌های دستی

پیوست شماره (۹-۲): افسر ایمنی آلودگی‌زدایی

افسر ایمنی آلودگی‌زدایی: (Decontamination Safety Officer)

محل قرارگیری: در قسمت کلد زون

گزارش به: به مرکز کنترل حوادث اضطراری (Emergency Incident Controller)

مسئول

- سازماندهی و هدایت جنبه‌های مرتبط با تیم آلودگی‌زدایی.
- اجرای دستورالعمل‌های کنترل کننده حادثه اضطراری (EIC)
- هماهنگی با مدیر ایمنی آلودگی‌زدایی و مدیر دسترسی به سایت آلودگی‌زدایی
- نظارت بر مدیر تریاژ آلودگی‌زدایی و مدیر واحد نصب و راه‌اندازی / پشتیبانی آلودگی‌زدایی

وظایف فوری

- درخواست و دریافت جلسه فوری
- شناسایی مناسب
- منابع مورد نیاز را دریافت کنید (به عنوان مثال، منابع آموزشی، لیست‌های اطلاع رسانی).
- شروع و حفظ برنامه ایمنی.
- شروع و حفظ ارتباطات با فرمانده آلودگی‌زدایی، رهبر واحد تنظیم / پشتیبانی دکون، و مسئول ایمنی مرکز عملیات اضطراری.
- ارائه پشتیبانی فنی به رهبر گروه Decon و Support Unit
- خط مشی هماهنگ کردن تیم پزشکی با تیم پاسخ آلودگی‌زدایی Response Team Decon
- حفظ اطلاعات پایه پزشکی و ادامه نظارت بر تیم Response Team Decon
- اطمینان حاصل کنید که PPE مناسب انتخاب شده و به درستی پوشیده شده است.
- بررسی سیگنال‌های دست و روش‌های پاسخ اضطراری.
- وارد کردن لباس‌های مخصوص آلودگی‌زدایی
- نظارت را بر توانایی محافظت PPE برای مواد خطرناک ادامه دهید.
- ایجاد و حفظ ارتباط کلامی با اعضای تیم Response Team Decon
- پایش اعضای تیم Response Team برای استرس یا رویدادهای نامطلوب.
- بلافاصله هر تغییری را به فرمانده حادثه گزارش دهید

- ارتباط با رهبر نصب و راه‌اندازی/ پشتبانی آلودگی‌زدایی Decon، نظارت بر راهرو منطقه آلودگی‌زدایی شده.
- نظارت بر دسترسی به منطقه امن پناهگاه برای اطمینان از اینکه که آلودگی به آن منطقه گسترش نمی‌یابد.
- برقراری ارتباط و هماهنگ کردن عملیات با متخصص فنی مواد خطرناک
- تهیه و درخواست منابع در صورت نیاز و در صورت موجود بودن.
- بررسی ارتباط با منابع مانند اطلاعات سم شناسی، بهداشت عمومی، آزمایشگاه بیمارستان، خدمات آتش‌نشانی محلی و تیم Hazmat و غیره
- منابع مرجع را جستجو و بررسی کنید.
- اگر آلودگی شناخته شده است، شناسایی و گزارش خطرات به تیم و فرمانده Decon.
- ارزیابی به‌طور مداوم و توصیه گزینه‌های اقدامات حفاظتی تسهیلات / کارکنان به فرمانده Decon.
- توصیه به فرمانده Decon در صورت انحراف از شیوه‌های کار ایمن و یا هر شرایط خطرناک
- اطمینان از حمایت اعضای تیم Decon Response از لحاظ فیزیکی، یا مواجهه با خطرات بیولوژیکی و خطرات شیمیایی.
- ارتباط با فرمانده Decon، در صورت تغییر اعضای تیم.
- ارزیابی موجودی منابع و نیازها، گزارش به فرمانده Decon.
- وقتی تیم Response Decon غیرفعال می‌شود یا در هنگام خستگی، افسر ایمنی آلودگی‌زدایی برای ارزیابی پزشکی اعضای تیم و منابع هماهنگ می‌شود.

وظایف میانی

- قبل از انجام هر کار و ارسال و انتشار گزارش با فرمانده آلودگی‌زدایی باید هماهنگ شود.
- هماهنگی برنامه با فرمانده حادثه بعدی

فرم‌هایی که دارد شامل:

- ثبت حوادث مهم
- فرم گزارش حادثه
- چارت آلودگی‌زدایی راهرو آلودگی‌زدایی
- چارت مربوط به سیگنال‌های دست
- ثبت لباس مخصوص آلودگی‌زدایی

پیوست شماره (۹-۳) مسئول واحد پشتبانی/نصب و راه‌اندازی آلودگی‌زدایی

مسئول واحد پشتبانی /نصب و راه‌اندازی آلودگی‌زدایی: Decontamination Set-up/Support Unit Leader

محل قرارگیری: کلد زون

گزارش به: فرمانده آلودگی‌زدایی (Decontamination Commander)

مسئول

- راه‌اندازی و ارائه منابع به راهرو آلودگی‌زدایی، برای بیمار(ها) و یا برای تیم پاسخ آلودگی
- نظارت بر تمیز کردن آلاینده‌ها و تجهیزات.
- سازماندهی موارد آلودگی

وظایف فوری

- درخواست و دریافت جلسه فوری
- شناسایی مناسب
- اطمینان حاصل کنید که هشدارها و اعلان‌های مناسب آغاز شده است.
- شروع و حفظ ارتباطات با فرمانده آلودگی‌زدایی.
- بررسی سیگنال‌های دست و روش‌های پاسخ اضطراری
- واگذاری مسئولیت و ابلاغ وظایف به کارکنان بخش آلودگی‌زدایی نصب/ راه‌اندازی / پشتیبانی
- نظارت و تعیین نیازهای منابع
- پیش نیاز / درخواست منابع اضافی را از طریق فرمانده آلودگی‌زدایی در صورت لزوم
- اطمینان حاصل کنید که پرسنل نصب / پشتیبانی آلودگی‌زدایی PPE (به صورت مناسب) در اختیار دارند.
- در صورت استفاده از PPE، ارزیابی اولیه پزشکی را گزارش دهید.
- نظارت بر تنظیم راهرو آلودگی‌زدایی و تنظیم کنترل دسترسی
- نظارت بر تنظیم فاصله‌ها، راهروهای حفظ حریم خصوصی، دوش، اقدامات مهاربندی و تجهیزات جانبی
- نظارت بر توزیع تجهیزات تیم پاسخ آلودگی‌زدایی Team Response Decon
- ارتباط با تیم Response Decon برقرار کنید.

- در صورت نظارت فرمانده آلودگی‌زدایی از منطقه آلودگی‌زدایی، یك منطقه امن پناهگاه ایجاد کنید.
PPE آن و منطقه آلودگی‌زدایی را بررسی کنید.
- در صورت نیاز به تیم پاسخ آلودگی‌زدایی کمک کنید (به عنوان مثال، کمک در پوشیدن PPE).
- در دسترس قرار دادن منابع و تجهیزاتی که به درخواست فرمانده Decon هماهنگ شده است.
- آماده برای کمک به پرسنل برای بازیابی اضطراری در صورت نیاز (با استفاده از PPE مناسب)
- نظارت و کمک به غیرفعال شدن تیم Response Team Decon و راهرو ضد آلودگی

وظایف میانی

- گزارش کردن یا انتشار، خبر به فرمانده حادثه با هماهنگی فرمانده حادثه
- هماهنگی برنامه ایمنی با فرمانده بعدی حادثه

فرم‌هایی که دارد شامل:

- ثبت حوادث مهم
- فرم گزارش حادثه
- چارت آلودگی‌زدایی راهرو آلودگی‌زدایی
- چارت مربوط به سیگنال دست

پیوست شماره (۹-۴): مسئول تماس اولیه با آلودگی‌زدایی

مسئول تماس اولیه با آلودگی‌زدایی: (Decontamination Initial Contact Leader)

محل قرارگیری: منطقه هات زون آلودگی‌زدایی

گزارش به: فرمانده آلودگی‌زدایی (Decontamination Commander)

مسئول

- تحویل بیمار آلوده به تریاژ و اسکورت کردن آن‌ها را به راهروی آلودگی‌زدایی برای آلودگی‌زدایی
- برقراری ارتباط بین تیم Response Team (منطقه کثیف) و فرمانده Decontamination (منطقه تمیز).

وظایف فوری

- درخواست و دریافت جلسه فوری
- شناسایی مناسب.
- شناسایی و اجرا فرمان از پیش تعیین شده
- دریافت ارتباطات رادیویی UHF از Command Post
- فرکانس‌های UHF را بررسی و آزمایش کنید.
- شروع و حفظ ارتباطات با فرمانده Decon در منطقه داغ و منطقه گرم
- گزارش خط مشی پزشکی
- انتخاب PPE مناسب
- ایجاد و حفظ ارتباط بصری و کلامی با اعضای تیم Decon Response Team
- سیگنال‌های دست با اعضای تیم Decon Response را بررسی کنید.
- اعضای تیم Decon Response را برای رفتارهای ناامن، استرس، واکنش‌های جانبی و موارد دیگر مشاهده کنید.
- بلافاصله هر گونه تغییر وضعیت در افسر ایمنی Decon را گزارش دهید.
- PPE اعضای تیم Response Team را بررسی کنید.
- در نظر گرفتن نقطه‌ای برای Triage Leader در خارج از راهرو Decontamination قرار دهید.
- تنظیمات ناحیه‌های مرزی (منطقه داغ، منطقه گرم و منطقه سرد) را با نوارهای مخصوص و امن و هماهنگ با فرمانده آلودگی‌زدایی نگهداری کنید.

- تریاژ تمام بیماران، اعم از بیماران غیر آلوده، آلوده، متحرک، غیر متحرک، مرد / زن و بیماران دارای نیازهای ویژه و .....
- بیماران با روش تریاژ SAVE / Sort مرتب شده اند: فوری، به تأخیر انداختن، جزئی، فوتی و باردار.
- اطمینان از اینکه همه بیماران از ورودی منطقه آلودگی‌زدایی از طریق راهرو آلودگی‌زدایی، حتی در صورت نداشتن آلودگی آشکار عبور کرده‌اند.
- جمع‌آوری مستقیم و ارائه کمک‌های پویا برای استفاده در منطقه داغ / گرم
- ارتباط با تیم واکنش دکون و فرمانده دکون در صورتی که تغییری در وضعیت بیمارانی که آلودگی‌زدایی شده‌اند.
- آماده بودن تیم واکنش هشدار دهنده Decon برای بیمارانی که نیاز به مدیریت راه هوایی دارند.
- در نظر قرار دادن موارد احتیاطی در برخورد با مصدومان ستون فقرات.

وظایف میانی

- برقراری ارتباط با تیم خدمات آتش‌نشانی / یا تیم هازمت در صحنه (یا در بیمارستان)
- هماهنگی با آتش‌نشانی / تیم هازمت
- شروع و حفظ ارتباطات با مسئول دسترسی به سایت آلودگی‌زدایی Decon Site Access Leader
- استفاده از علایم بصری واضح در قسمت راهرو آلودگی‌زدایی Corridor Decontamination برای هدایت بیماران آلوده
- کمک به قسمت بسته‌بندی/ شستشو در صورت لزوم
- گزارش کردن در هنگام غیرفعال کردن یا خستگی، توسط فرمانده تماس اولیه آلودگی‌زدایی Decon Initial Contact Leader به فرمانده آلودگی‌زدایی
- گزارش پایش پزشکی قبل از انتشار یا فعال‌سازی مجدد

فرم‌هایی که دارد شامل:

- ثبت حوادث مهم
- فرم گزارش حادثه
- چارت آلودگی‌زدایی راهرو آلودگی‌زدایی
- چارت مربوط به سیگنال دست

پیوست شماره (۹- ۵): مسئول دسترسی به سایت آلودگی‌زدایی

مسئول دسترسی به سایت آلودگی‌زدایی: (Decontamination Site Access Leader)

محل قرارگیری: منطقه هات زون آلودگی‌زدایی

گزارش به: فرمانده آلودگی‌زدایی (Decontamination Commander)

مسئول

- ایجاد یک پناهگاه امن
- جلوگیری از دسترسی و خروج از بیماران آلوده در این مرکز

وظایف فوری

- درخواست و دریافت جلسه فوری
- شناسایی مناسب
- اطمینان حاصل کنید که اعلان‌های مناسب آغاز شده است.
- امنیت تجهیزات و منطقه
- اطمینان حاصل کنید که اقدامات مناسب برای جلوگیری از گسترش آلودگی انجام می‌شود.
- اطمینان از اینکه بیمارانی که به‌طور بالقوه آلوده هستند به منطقه آلودگی‌زدایی منتقل می‌شوند.
- به کارکنان سایت آلودگی‌زدایی دسترسی داشته باشید.
- اطمینان حاصل کنید که در صورت لزوم پرسنل دسترسی به سایت Decon دارای PPE مناسب هستند.
- نظارت و تعیین نیازهای منابع دسترسی به سایت Decon (پرچم‌ها، نوار موانع، ستون‌ها، علائم)
- پیش‌بینی / درخواست منابع اضافی در صورت لزوم
- نظارت بر ارتباطات
- کمک در راه‌اندازی کنترل دسترسی در راهرو آلودگی‌زدایی Corridor Decontamination
- بر عهده گرفتن اختیار و مسئولیت کنترل ترافیک
- بر عهده گرفتن اختیار و مسئولیت کنترل صحنه و دسترسی بیمار به راهرو آلودگی‌زدایی
- فعالیت‌های هماهنگ با اجرای قانون محلی، آتش‌نشانی و تیم هازمت
- با تیم Response Decon ارتباط برقرار کنید.
- نظارت بر فعالیت تیم Response Decon

- گزارش و ثبت وقایع منطقه حادثه
- اطمینان حاصل شود که پرسنل امنیتی در صورت لزوم گزارش مناسب را ارسال نمایند.

وظایف میانی

- برقراری ارتباط با تیم خدمات آتش‌نشانی / یا تیم هازمت در صحنه (یا در بیمارستان)
- هماهنگی با آتش‌نشانی / تیم هازمت
- شروع و حفظ ارتباطات با مسئول دسترسی به سایت آلودگی‌زدایی Decon Site Access Leader
- استفاده از علایم بصری واضح در قسمت راهرو آلودگی‌زدایی Corridor Decontamination برای هدایت بیماران آلوده
- کمک به قسمت بسته‌بندی/ شستشو در صورت لزوم
- گزارش کردن در هنگام غیرفعال کردن یا خستگی، توسط لیدر تماس اولیه دکون Decon Initial Contact Leader به فرمانده آلودگی‌زدایی
- گزارش پایش پزشکی قبل از انتشار یا فعال‌سازی مجدد

فرم‌هایی که دارد شامل:

- ثبت حوادث
- فرم گزارش حادثه
- چارت آلودگی‌زدایی راهرو آلودگی‌زدایی
- چارت مربوط به سیگنال دست

پیوست شماره (۹- ۶): مربی/ مدرس/ راهنما خود آلودگی‌زدایی

مربی / مدرس / راهنما خود آلودگی‌زدایی: (Self Decontamination Instructor)

محل قرارگیری: منطقه وارم و کلد زون

گزارش به: فرمانده آلودگی‌زدایی (Decontamination Commander)

مسئول

- راهنمایی بیمارانی که در معرض آلودگی قرار می‌گیرند، کمک به آن‌ها برای رفتن به حمام ضدعفونی کننده
- راهنمایی بیمار (ها) در مورد چگونگی حذف و پوشیدن لباس‌های آلوده و چگونگی تمیز کردن، با رعایت حفظ حریم خصوصی بیمار
- راهنمایی بیمار (ها) در مورد قرار دادن لباس آلوده و موارد شخصی برای بازیابی آن‌ها در آینده اگر امکان داشته باشد.
- نظارت بر حذف اموال شخصی/ لباس و قرار دادن آن‌ها در کیسه‌های برچسب حضور پلیس و جمع‌آوری مدارک مورد نیاز

وظایف فوری

- آگاهی از موارد احتمالی در معرض بودن با مواد خطرناک
- رعایت فاصله با بیمار (خلاف جهت باد باشید) را نگه دارید. بیمار را لمس نکنید.
- در صورت امکان مواد خطرناک را شناسایی کنید.
- هشدار به مدیریت بخش اورژانس که خود آلودگی‌زدایی را انجام دهد.
- درخواست فعال کردن فرآیند پاسخ آلودگی‌زدایی
- بیمار را تا منطقه آلودگی‌زدایی همراهی کنید و فاصله مناسب با بیمار و جهت باد را در نظر بگیرید.
- اگر بیمار وارد ساختمان شود، اطمینان حاصل شود که از همان مسیر برای خروج از محل استفاده شود.
- ارائه کارت‌ها آموزشی یا استفاده از تصاویر عکس دار برای آموزش بیماران
- از اقدامات احتیاطی جهانی استفاده کنید محافظ صورت برای محافظت از ترشح قطرات آلوده، لباس، دستکش و PPE مناسب استفاده کنید.
- دستورالعمل‌های دوش (SHOWER INSTRUCTIONS)
- دستورالعمل بیمار (ها) برای ایستادن در ناحیه تعیین شده دکون. ایجاد و نگهداری محیط امن
- اگر امکان‌پذیر باشد، برای حفظ حریم خصوصی از پرده یا پاراوان استفاده کنید.

- دستورالعمل و راهنمایی بیماران در مورد چگونگی حذف لباس، محافظت از صورت / راه هوایی و جلوگیری از قرار گرفتن در معرض بیشتر آلودگی
- دستورالعمل و راهنمایی بیماران برای قرار دادن وسایل شخصی در کیسه کوچک مخصوص با خاصیت بسته شدن
- دستورالعمل بیمار (ها) برای حذف لباس‌ها بیرونی
- دستورالعمل بیمار (ها) برای قرار دادن لباس در داخل کیسه مخصوص لباس‌های بزرگ
- دستورالعمل بیمار (ها) برای ورود به زیر دوش آب
- تهیه صابون و دستور استفاده صحیح از آن
- استفاده از آب ولرم. شروع شستشو از قسمت پشت سر به سمت صورت
- شستشو از سمت بالاسر به پایین انگشتان پا
- از صابون و برس نرم استفاده کنید.
- پس از تمیز کردن، خوب آبکشی کنید.

وظایف میانی

- پس از شستشو، مسئول یا نگهبان آلودگی‌زدایی Decon Gatekeeper باید بیمار (ها) را ارزیابی کند.
- اگر نگرانی در معرض قرار گرفتن در معرض آلودگی ثانویه باشد، خود را آلودگی‌زدایی کنید
- گزارش بر نظارت پزشکی قبل از انتشار یا فعال‌سازی مجدد
- تمام پرونده‌ها را طبق پروتکل محلی تعیین کنید.

نکته: توجه داشته باشید: مسئول آلودگی‌زدایی و یا افسر ایمنی آلودگی‌زدایی اختیار نهایی برای جلوگیری از ورود و خروج و دسترسی بیمار را بر عهده دارد.

فرم‌هایی که دارد شامل:

- ثبت حوادث
- فرم گزارش حادثه
- چارت آلودگی‌زدایی راهرو آلودگی‌زدایی
- چارت مربوط به سیگنال دست
- ثبت حوادث اضطراری بیمارستان

پیوست شماره (۹-۷): بخش درآوردن لباس و بسته‌بندی کردن واحد آلودگی‌زدایی

بخش درآوردن لباس و بسته‌بندی کردن واحد آلودگی‌زدایی: (Decontamination Stripper/Bagger)

محل قرارگیری: منطقه هات زون آلودگی‌زدایی

گزارش به: فرمانده آلودگی‌زدایی Decontamination Commander

مسئول

- کمک به حذف لباس بیمار
- کمک به قرار دادن وسایل ارزشمند بیماران، لباس و کیف و برچسب زدن آن‌ها برای شناسایی و اهداف ردیابی
- کمک به بیماران غیر متحرک در راهرو آلودگی‌زدایی

وظایف فوری

- درخواست و دریافت جلسه فوری
- تهیه کیت بسته‌بندی/ درآوردن لباس
- موجودی کیت (برچسب‌ها، کیسه‌ها، قلم مارکر) را بررسی کنید.
- شروع و حفظ ارتباط با فرمانده Decon
- گزارش خط مشی پزشکی
- PPE مناسب را انتخاب کنید
- ایجاد ارتباط بصری و کلامی با تیم Response Team Decon
- بررسی سیگنال دست با تیم Decon Response
- همیشه در هر زمان با تیم Decon Response تماس بصری و کلامی برقرار کنید
- مشاهده اعضای تیم Decon Response ا برای اقدامات ایمن و کم کردن استرس
- اطلاع دادن هر گونه تغییر وضعیت در فرمانده Decon
- PPE اعضای تیم Response Team را بررسی کنید.
- مشخص کردن نقطه درآوردن و بسته‌بندی کردن لباس "stripper / bagger" در خارج از خطوط منطقه آلودگی‌زدایی (منطقه داغ)
- بررسی محیط مناطق مرزی (گرم، گرم، سرد)، محافظ‌های امنیتی و نوار را بررسی کنید. اطمینان حاصل کنید که کیت‌های آلودگی‌زدایی موجود و در دسترس شما هستند.

- قرار دادن صندلی‌های قابل شستشو برای پرسنل، برای افراد بیمار و برای لباس کارکنان
- تماس بصری / کلامی با بیمار (ها) ایجاد کنید.
- کیسه‌های پلاستیکی قابل انعطاف را به بیمار برای وسایل و لباس شخصی اختصاص دهید.
- کمک به بیمار در حذف مواد آلوده و لباس شخصی و کمک در بسته‌بندی اموال شخص بیمار و زدن برچسب
- دسته‌بندی مناسب، ذخیره و انتقال اموال، لباس، تجهیزات و آلاینده‌های بیمار برای کاهش آلودگی راهرو آلودگی‌زدایی
- اطمینان حاصل کنید که تمام لباس‌ها، ملک شخصی و تجهیزات بیمار به درستی بسته‌بندی، برچسب گذاری و ذخیره شده و امن است
- اطمینان از حفظ زنجیره نگهداری
- گزارش کامل جزئیات در حادثه اضطراری بیمارستان
- تهیه کیت‌های آلودگی برای بیماران
- دستورالعمل و راهنمایی بیمار را در انجام فرآیند آلودگی‌زدایی و (همچنین از طریق نشانه‌های جهانی)
- ادامه تماس بصری و کلامی با بیماران برای کمک به حفظ جریان بیماران در راهرو آلودگی‌زدایی به منظور کاهش آلودگی راهرو آلودگی‌زدایی
- ارزیابی موجودی منابع و نیازها
- گزارش نیاز به فرمانده آلودگی‌زدایی در صورت نیاز
- حفظ تماس با رهبر تماس اولیه آلودگی‌زدایی
- کمک به ناحیه شستشو در صورت اجازه دادن
- گزارش در صورت غیر فعال کردن قسمت بسته‌بندی و درآوردن لباس و یا خستگی، از طریق کاهش آلودگی‌زدایی
- در نظر گرفتن خودآلودگی‌زدایی
- گزارش نظارت پزشکی قبل از انتشار یا فعال‌سازی مجدد

فرم‌هایی که دارد شامل:

- چارت آلودگی‌زدایی راهرو آلودگی‌زدایی
- چارت مربوط به سیگنال دست
- ثبت حوادث اضطراری بیمارستان

پیوست شماره (۹-۸):بخش شستشو واحد آلودگی‌زدایی

بخش شستشو واحد آلودگی‌زدایی: (Decontamination Washer/Rinser)

محل قرارگیری: منطقه وارم زون آلودگی‌زدایی

گزارش به: فرمانده آلودگی‌زدایی (Decontamination Commander)

مسئول

- کمک به موقعیت دادن بیمار یا پوزیشن دادن و شستشوی بیماران
- کمک به شستشوی بیماران

وظایف فوری

- درخواست و دریافت جلسه فوری
- تهیه کیت ابزار شستشو آلودگی‌زدایی
- موجودی کیت شستشو (اسفنج، قلم مو، قلم مارکر) را بررسی کنید.
- ارتباط برقرار کردن با فرماندهی دکون را حفظ و برقرار کنید.
- گزارش خط مشی پزشکی
- PPE مناسب را انتخاب کنید.
- ایجاد ارتباط بصری و کلامی با اعضای تیم Decon Response Team
- سیگنال‌های دست با اعضای تیم Decon Response را بررسی کنید.
- در تمام لحظات، تماس بصری و کلامی را با اعضای تیم Decon Response حفظ کنید.
- مشاهده اعضای تیم Decon Response ا برای اقدامات ایمن و کم کردن استرس
- اطلاع دادن هر گونه تغییر وضعیت در فرمانده Decon
- PPE اعضای تیم Response Team را بررسی کنید.
- مشخص کردن نقطه شتشو در داخل منطقه آلودگی‌زدایی (منطقه داغ)
- بررسی محیط مناطق مرزی (گرم، گرم، سرد)، محافظ‌های امنیتی و نوار را بررسی کنید. اطمینان حاصل کنید که کیت‌های آلودگی‌زدایی موجود و در دسترس شما هستند.
- دستورالعمل و راهنمایی بیمار را در انجام فرآیند آلودگی‌زدایی و (همچنین از طریق نشانه‌های جهانی)
- ادامه تماس بصری و کلامی با بیماران برای کمک به حفظ جریان بیماران در راهرو آلودگی‌زدایی به منظور کاهش آلودگی راهرو آلودگی‌زدایی

- ارزیابی موجودی منابع و نیازها. مانند اسفنج، صابون و... گزارش نیاز به فرمانده Decon در صورت نیاز
- حفظ تماس با رهبر تماس اولیه آلودگی‌زدایی. بسته‌بندی/ حذف لباس/ پوشاندن لباس/سرپدار آلودگی‌زدایی
- کمک به ناحیه بسته‌بندی/ حذف لباس در صورت اجازه دادن یا اجرای دستور
- گزارش در صورت غیر فعال کردن قسمت بسته‌بندی و درآوردن لباس و یا خستگی، از طریق کاهش آلودگی‌زدایی
- انجام ضدعفونی کردن خود
- گزارش نظارت پزشکی قبل از انتشار یا فعال‌سازی مجدد
- در دسترس بودن برای آگاهی پس از حوادث

فرم‌هایی که دارد شامل:

- چارت آلودگی‌زدایی راهرو آلودگی‌زدایی
- چارت مربوط به سیگنال دست

پیوست شماره (۹-۹): نگهبان (سریدار)،/خشک کننده/لباس پوشاننده آلودگی‌زدایی

نگهبان (سریدار)،/خشک کننده/لباس پوشاننده آلودگی‌زدایی: (Decontamination Dryer/Dresser/Gatekeeper)

محل قرارگیری: منطقه کلد زون

گزارش به: فرمانده آلودگی‌زدایی (Decontamination Commander)

مسئول

- کمک به خشک کردن بیماران.
- کمک به لباس پوشیدن بیماران.
- آموزش بیماران جهت و کنترل جریان بیماران پس از آلودگی‌زدایی.

وظایف فوری

- درخواست و دریافت جلسه فوری
- ارتباط برقرار کردن با فرماندهی دکون را حفظ و برقرار کنید.
- ایجاد ارتباط بصری و کلامی با اعضای تیم Decon Response Team
- سیگنال‌های دست با اعضای تیم Decon Response را بررسی کنید.
- در تمام لحظات، تماس بصری و کلامی را با اعضای تیم Decon Response حفظ کنید.
- مشاهده اعضای تیم Decon Response ا برای اقدامات ایمن و کم کردن استرس
- اطلاع دادن هر گونه تغییر وضعیت در فرمانده Decon
- مشخص کردن نقطه‌ای برای خشک کردن و لباس پوشیدن در خارج از منطقه آلودگی‌زدایی (منطقه سرد)
- بررسی محیط مناطق مرزی (گرم، گرم، سرد)، محافظ‌های امنیتی و نوار را بررسی کنید. اطمینان حاصل کنید که کیت‌های آلودگی‌زدایی موجود و در دسترس شما هستند.
- در دسترس بودن کیت (صندلی، دستمال، پتو)، و تجهیزات در منطقه خروج راهرو آلودگی‌زدایی
- تماس بصری و کلامی با بیمار (ها) ایجاد کنید.
- کمک به بیماران در لباس پوشیدن.
- راهنمایی به بیمارانی در بیمارستان بستری می‌شوند از طریق نشانه و سیگنالهای جهانی.
- شروع اسناد ردیابی بیمار و انتقال هر گونه اطلاعات تریاژ برای ردیابی کردن بیمار

- در نظر گرفتن مسائل مربوط به بیمه بیماران
- هماهنگی با فرمانده دکون برای اطمینان از اینکه بیماران که آلودگی‌زدایی شده‌اند و نیاز پزشکی دارند.
- توجه به این نکته که این بیماران به‌طور مناسب جداسازی و تریاژ شده اند
- ارزیابی موجودی منابع و نیازها بر اساس اولویت، و گزارش به واحد راه‌اندازی/ پشتیبانی آلودگی‌زدایی در صورت لزوم
- حفظ تماس با رهبر پرستار Triage و مسیول شستشو و آبکشی /Decontamination Washer Rinser
- گزارش نظارت پزشکی قبل از انتشار یا فعال‌سازی مجدد

فرم‌هایی که دارد شامل:

- چارت آلودگی‌زدایی راهرو آلودگی‌زدایی
- چارت مربوط به سیگنال دست

پیوست شماره (۹-۱۰): مسئول پرستاران تریاژ واحد آلودگی‌زدایی

مسئول پرستاران تریاژ واحد آلودگی‌زدایی: (Decontamination Triage Nurse Leader)

محل قرارگیری: منطقه کلد زون

گزارش به: پزشک تریاژ آلودگی‌زدایی (Triage Medical Leader)

مسئول

- جدا کردن و تریاژ بیماران با توجه به اولویت انتقال بر اساس پروتکل تریاژ
- حصول اطمینان از وضعیت بیماران در خروج از راهرو آلودگی‌زدایی
- تثبیت اولیه و انتقال مصدومین برای انجام مراقبت‌های اولیه

وظایف فوری

- درخواست و دریافت جلسه فوری
- شناسایی مناسب (به عنوان مثال، نوار بازو) قرار دهید.
- دریافت بی‌سیم توسط پرستار تریاژ (در صورت لزوم)
- شروع و حفظ ارتباطات با رهبر پزشکی Triage و خشک کن/ پوشاندن لباس / نگهبان آلودگی‌زدایی
- تریاژ بیماران به صورت بصری و کلامی که در خارج از منطقه آلودگی‌زدایی قرار دارند.
- بیماران را به صورت فوری، به تعویق انداختن، جزیی و فوت شده با استفاده از روش SAVE / Sort مرتب تریاژ کنید.
- تریاژ بیماران به گروه‌های جداگانه در منطقه بعد از آلودگی‌زدایی Post Decon
- گزارش سرشماری و وضعیت بیمار را به رهبر پزشکی Triage
- دستورالعمل‌های بصری / کلامی را برای بیمار (ها) ارائه دهید.
- کمک به کارکنان پرستاری در انجام مشاهدات پایه‌ای بر روی بیمار
- نظارت بر مراقبت فوری پرستاران از بیماران، کمک در صورت لزوم مانند اکسیژن / نبولایزر
- درمان و کنترل خونریزی
- نظارت مستقیم در حرکت بیماران به سایت‌های درمان اولیه
- نظارت مستقیم بر صندلی چرخدار و صندلی بیمار که وارد منطقه تریاژ می‌شود و خارج کردن صندلی چرخدار و ترالی بیمار از تریاژ
- نظارت بر خود و سایر کارکنان پرستاری در مناطق سرد برای علائم و نشانه‌های ثانویه آلودگی

- گزارش مشکوک به آلودگی ثانویه به افسر ایمنی Decon
- اگر هر یک از پرستاران تریاژ مشکوک به آلودگی شده باشد نقش خود را به یک پرستار ارشد اختصاص دهند و به سایت آلودگی‌زدایی جهت آلودگی‌زدایی منتقل شوند.
- ارزیابی ریسک با افسر ایمنی Decon از آلودگی احتمالی سایت تریاژ و در صورت نیاز به نقل مکان.

وظایف میانی

- گزارش به پزشک آلودگی‌زدایی قبل از انتشار گزارش
- آماده کردن خود و پرستاران تیم تریاژ برای حوادث بعدی

فرم‌هایی که دارد شامل:

- گزارش حادثه
- گزارش مربوط به تریاژ

پیوست شماره (۹- ۱۱): مسئول پزشکی آلودگی‌زدایی

مسئول پزشکی آلودگی‌زدایی: (Decontamination Medical Leader)

محل قرارگیری: منطقه کلد زون

گزارش به: فرمانده آلودگی‌زدایی (Decontamination Commander)

مسئول

- جدا کردن و تریاژ بیماران با توجه به اولویت انتقال بر اساس پروتکل تریاژ
- حصول اطمینان از وضعیت بیماران در خروج از راهرو آلودگی‌زدایی
- تثبیت اولیه و انتقال مصدومین برای انجام مراقبت‌های اولیه.

وظایف فوری

- درخواست و دریافت جلسه فوری
- شناسایی مناسب (به عنوان مثال، نوار بازو) قرار دهید.
- دریافت بی‌سیم توسط پرستار تریاژ (در صورت لزوم)
- شروع و حفظ ارتباطات با رهبر پرستار Triage و فرمانده آلودگی‌زدایی
- بیماران را به صورت فوری، به تعویق انداختن، جزیی یا کم و فوت شده با استفاده از روش / SAVE Sort مرتب تریاژ کنید.
- گزارش خط مشی پزشکی
- گزارش سر شماری بیماران به فرمانده Decon
- دستورالعمل‌های بصری / کلامی را برای بیمار (ها) ارائه دهید.
- گزارش مشکوک به آلودگی ثانویه به فرمانده آلودگی‌زدایی
- نظارت بر خود و سایر کارکنان پرستاری در مناطق سرد برای علائم و نشانه‌های ثانویه آلودگی.
- گزارش مشکوک به آلودگی ثانویه به افسر ایمنی Decon.
- اگر هر یک از کارکنان مشکوک به آلودگی شده باشد نقش خود را به یک فرد ارشد اختصاص دهند و به آلودگی‌زدایی جهت آلودگی‌زدایی منتقل شوند.
- ارزیابی ریسک با افسر ایمنی Decon از آلودگی احتمالی سایت تریاژ و در صورت نیاز به نقل مکان.

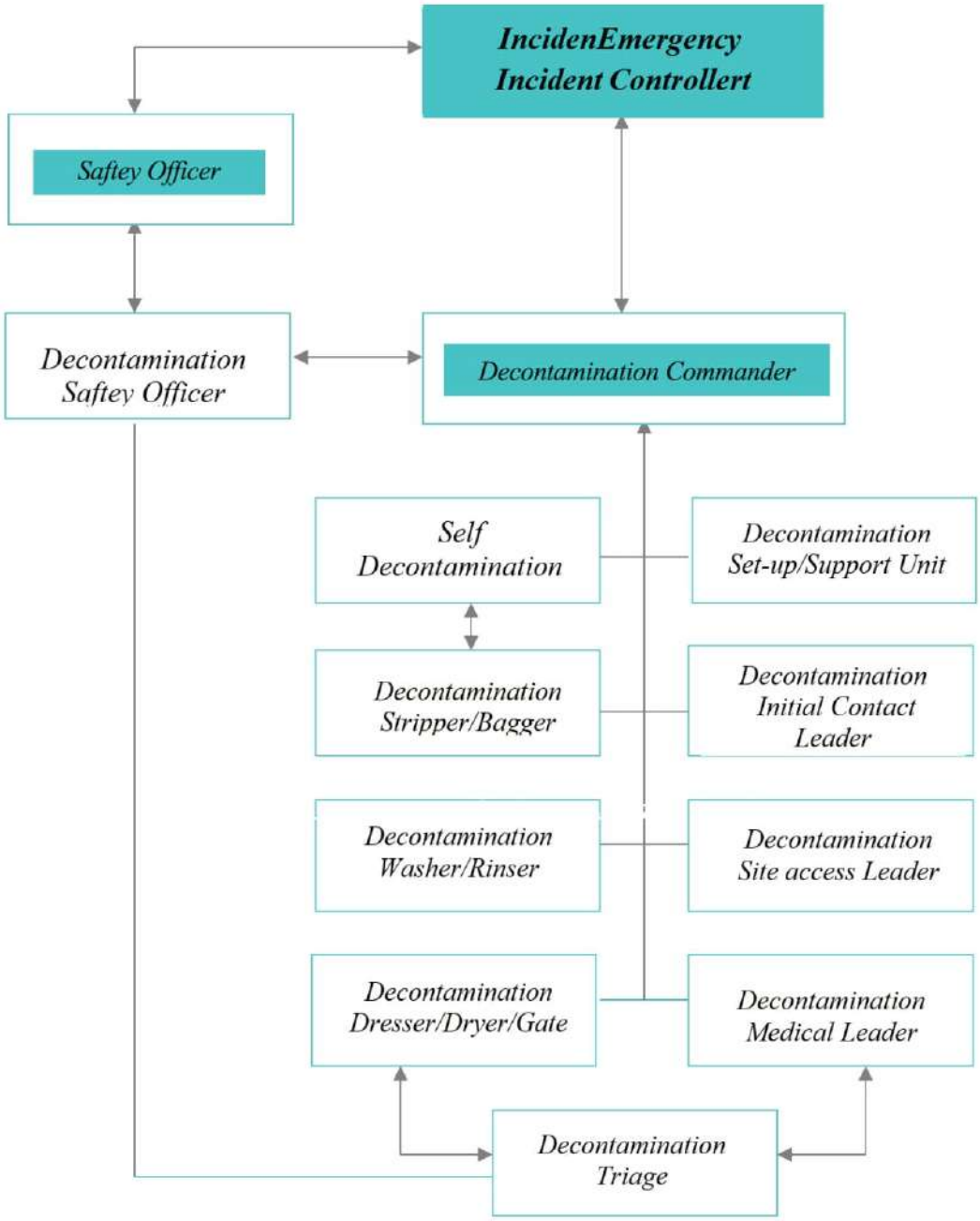
وظایف میانی

- گزارش به فرمانده آلودگی‌زدایی قبل از انتشار گزارش
- آماده کردن خود و پرستاران تیم تریاژ برای حوادث بعدی

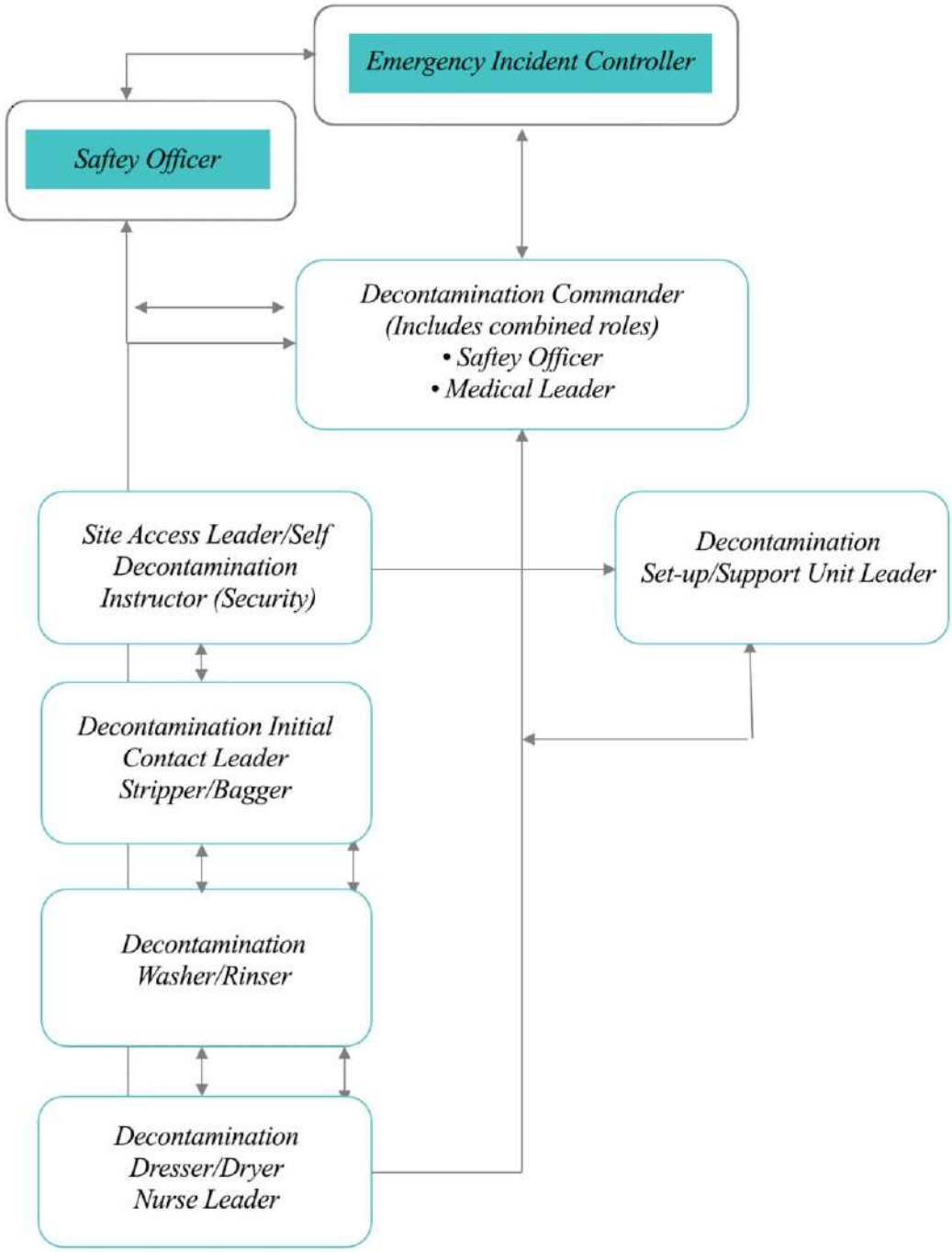
فرم‌هایی که دارد شامل:

- گزارش حادثه
- گزارش مربوط به تریاژ

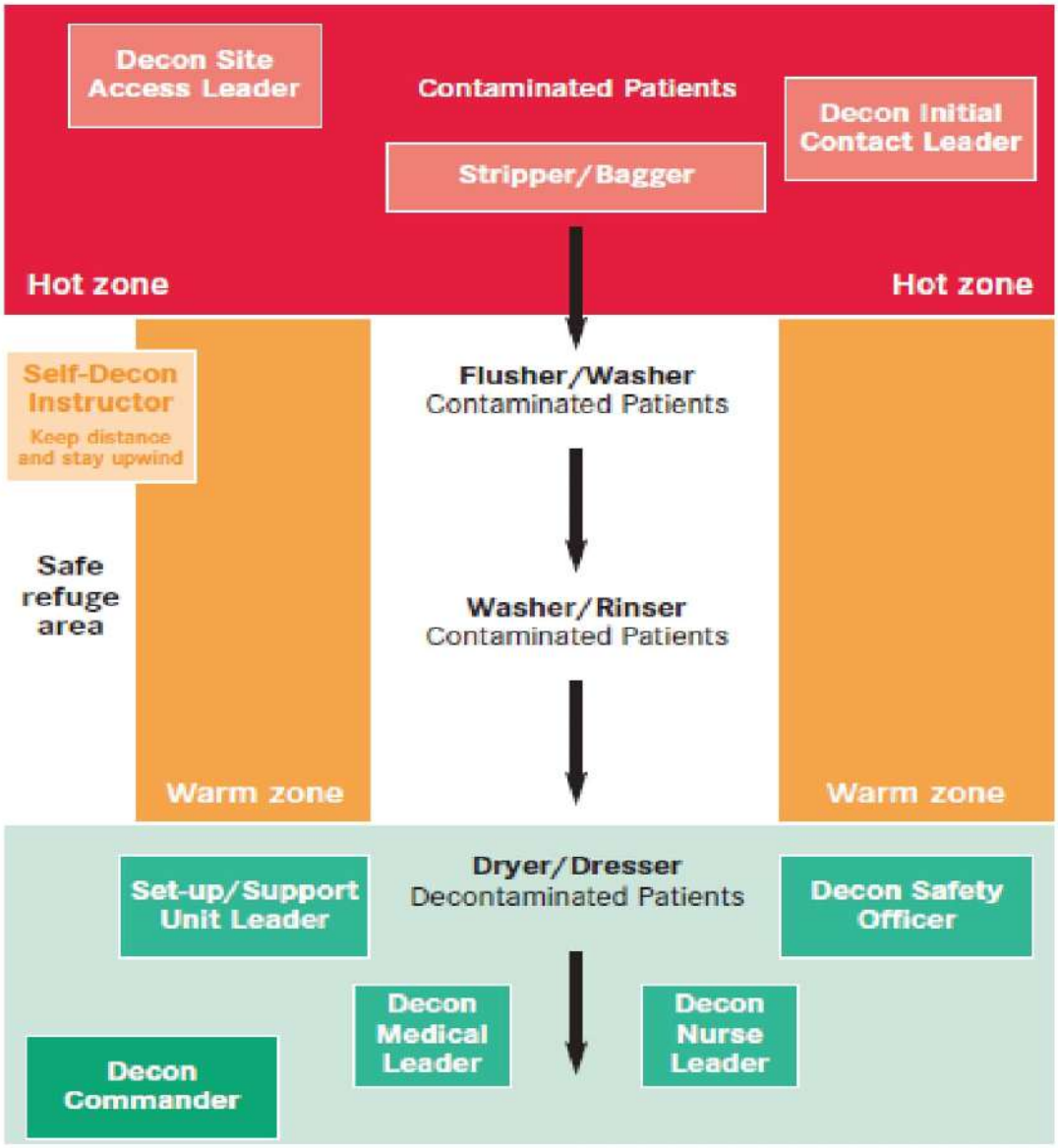
پیوست شماره (۹-۱۲): آرایش سازمانی تیم آلودگی‌زدایی (با ۱۲ پرسنل یا بیشتر)



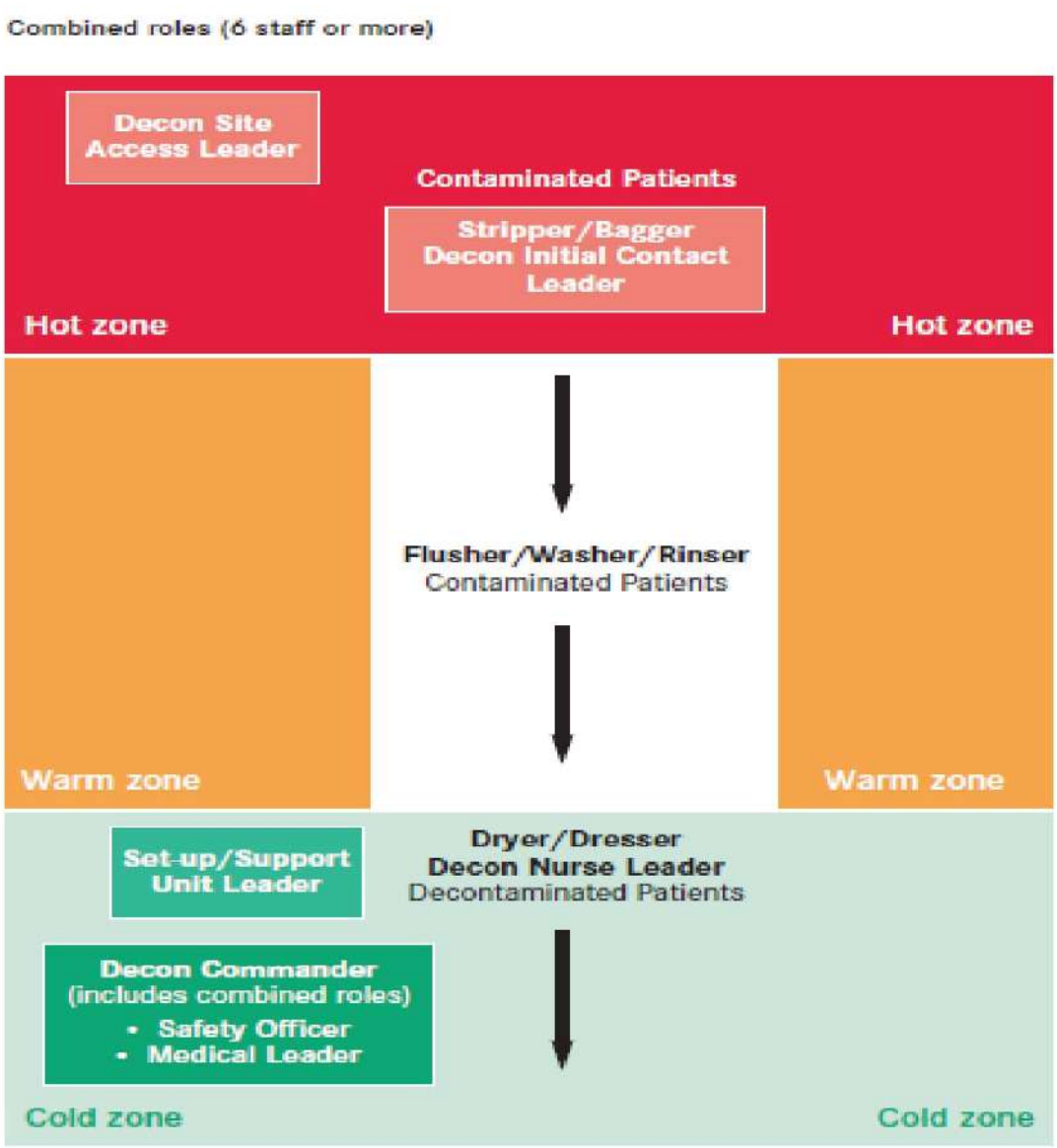
پیوست شماره (۹-۱۳): آرایش سازمانی آلودگی زدایی با ۶ پرسنل



پیوست شماره (۹-۱۴): جریان راهروی آلودگی زدایی(۱۲ پرسنل یا بیشتر)



پیوست شماره (۹-۱۵): جریان راهروی آلودگی زدایی(۶ پرسنل یا بیشتر)



پیوست شماره (۹-۱۶): راهنمای مدت زمان کار در محیط آلودگی‌زا بین دوره‌های استراحت و زمانی که فرد PPE دارد

Air Temperature (maximum) °Celsius	Work time allowance guidance Between rest periods, when wearing protective clothing (impermeable or semi-permeable)		
	Sunshine (radiant heat exposure)		
	Full sun No shade from sun	Part Shade 50% of time	Full shade Shade 100% of time
21 °C	30 min. of work	30 min. of work	30 min. of work
24 °C	30 min. of work	30 min. of work	30 min. of work
26.5 °C	30 min. of work	30 min. of work	30 min. of work
29 °C	15 min. of work	20 min. of work	30 min. of work
32 °C	15 min. of work	15 min. of work	20 min. of work
35 °C	Extreme danger	Danger	15 min. of work

جدول بالا راهنمای مدت زمان کار با لباس محافظتی نشان می‌دهد. به عنوان مثال در درجه حرارت ۲۱ درجه سانتی گراد زمانی که هیچ سایه‌ای وجود ندارد و هوا کاملا آفتابی هست، مدت زمان ۳۰ دقیقه و هوای نیمه ابری ۳۰ دقیقه و هوای تمام ابری هم ۳۰ دقیقه می‌توان کار کرد که این مدت زمان با توجه به ماکزیمم درجه حرارت متفاوت است، در حالیکه در دمای ۳۲ درجه سانتی گراد در هوای تمام آفتابی ۱۵ دقیقه مجاز به کار کردن هستیم.

پیوست شماره (۹-۱۷): فرم مخصوص مشاور توانبخشی کارکنان دارای PPE

									Time		
SIGNITURE	*CONDITION	SKIN	TEMP	WEIGHT	PP	PR	BP	*ORIANTATION	DOONIG[2]	DOFFING[1]	Name/Job

(۱- آگاهی کامل، ۲- تغییرات در هوشیاری) ORIANTATION*

(۱-خوب، ۲- ریکاوری شده ۳- نیاز به درمان) CONDITION

۱. پوشیدن لباس
۲. درآوردن لباس

پیوست شماره (۹-۱۸): سیگنال‌های دست برای آلودگی‌زدایی

ppendix 15: Decontamination hand signals



I need assistance



Yes or Functional



No or Non-functional

پیوست شماره (۹-۱۹): فرم حادثه

تاریخ: .....

نوع حادثه: .....

شماره	موضوع	زمان	اقدام انجام شده	زمان	اعلام کننده	شماره تماس	نتایج
۱							
۲							
۳							
۴							
۵							
۶							
۷							
۸							
۹							
۱۰							
۱۱							
۱۲							

پیوست شماره (۹-۲۰): فرم گزارش حادثه

از: .....

به: .....

تاریخ: .....

زمان: .....

اولویت: خیلی فوری ☐ فوری ☐ فقط پیام ☐

پیام

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

دریافت شده بوسیله:.....	زمان.....	توضیحات:
ارسال شده به:	زمان.....	
دریافت شده بوسیله:.....	زمان.....	توضیحات:
ارسال شده به:	زمان.....	

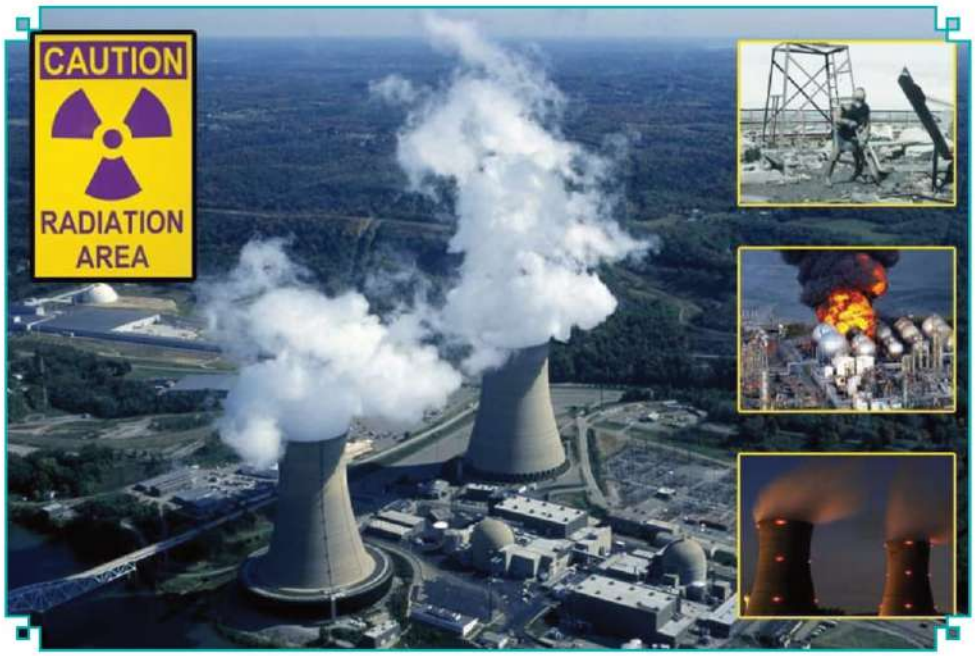
نحوه ارسال: پیک ☐ تلفن ☐ فاکس ☐ ایمیل ☐ شبکه اجتماعی ☐

پیوست شماره (۹-۲۱): فرآیند عملیاتی استاندارد در حوادث پرتویی

مقدمه

امروزه خطرات ناشی از پرتوهای یون ساز از جمله عوارض انسانی آن، بر هیچ کس پوشیده نیست و با توجه به بالا بودن آمار حوادث و بلایا در ایران چگونگی مدیریت آن امر بسیار مهمی به شمار می‌رود. با پیشرفت سریع تکنولوژی در جهان امروز، کاربرد پرتوهای یون ساز و مواد رادیو اکتیو گسترش قابل توجهی داشته است.

از خطرهایی که همواره بیم آن می‌رود احتمال حمله تروریستی به نیروگاهها و راکتورها و حوادث غیر عمدی داخل نیروگاهها شامل انفجار و نشت مواد رادیو اکتیو و حوادث پرتویی در بخش‌های درمانی پزشکی است. با تمام تدابیر ایمنی و رعایت استانداردهای بین‌المللی از سال ۱۹۴۵ تا ۱۹۹۹ شاهد ۴۰۵ مورد سانحه پرتویی بوده ایم، که این حوادث غیر نظامی منجر به فوت ۱۲۰ نفر و مصدومیت سه هزار نفر شده است. یکی از حوادث فاجعه آمیز زمین لرزه ۹ ریشتری و سونامی متعاقب آن در ۱۱ مارس ۲۰۱۱ در ژاپن بود که باعث مرگ حدود ۱۹۰۰۰ نفر و تخریب نیروگاه هسته‌ای دائیچی در فوکوشیما شد، نشت مود رادیواکتیو حدود ۱۶۰۰۰۰ نفر را به ترک خانه‌هایشان مجبور کرد و تاثیر روحی و روانی زیادی را بر روی افراد جامعه به جا گذاشت. مواجه‌ی پرتویی داخلی و خارجی بر روی محیط‌های کشاورزی و آبزیان، دریایی اثرات شدیدی را ایجادکرد.



شناخت صدمات ناشی از تابش‌های هسته‌ای و پرتویی و آشنایی با روش‌های تشخیصی و درمان آن باید به نحو مطلوب، در مراکزآموزشی و دانشگاه‌ها آموزش داده شود تا مراکز درمانی، آمادگی، درمان و مراقبت از این‌گونه مصدومان را داشته باشند. در صورت عدم آمادگی برای مقابله، علاوه بر ناکارآمد بودن مدیریت بحران، ترس و اضطراب در مردم و همچنین کارکنان بهداشتی ایجاد می‌شود که ممکن است به عدم مراقبت مؤثر از مصدومین منجر گردد و زمینه را برای یك بحران روانی- اجتماعی بزرگ‌تر فراهم آورد. بنابراین یکی از اقدامات عمده در بلایا و حوادث از جمله حوادث پرتویی رسیدگی به موقع و مراقبت از افرادحادثه دیده است؛ اما عدم وجود کادر درمانی آموزش دیده در بسیاری از حوادث پرتویی باعث افزایش میزان تلفات شده است. به هرحال اجرای پروتکل‌های درمانی مناسب برای مصدومین حوادث پرتویی، درك درست و دقیق از مکانیزم‌های اثر پرتو و سایر اموری که به شکلی با مصدومین پرتویی ارتباط دارند، همگی مستلزم آموزش نیروهای انسانی متخصص و یا به عبارتی بهتر آماده‌سازی نیروهای درمانی قب از بحران می‌باشد. به همین دلیل، آشنایی با مقابله در برابرحوادث هسته‌ای و پرتویی بخشی از آموزش مراقبتی مدرن را به خود اختصاص داده است.

عدم وجود کادر درمانی آموزش دیده در بسیاری از حوادث پرتویی باعث افزایش میزان تلفات شده است. به همین دلیل، آژانس بین‌المللی انرژی اتمی مکررا از کشورهایی که دارای فن آوری هسته‌ای هستند، در خواست نموده تا با اتخاذ تدابیری، همواره برای مقابله درمانی با حوادث پرتویی و هسته‌ای آمادگی لازم را داشته باشند. پیشگیری از وقوع یا کاهش عوارض این‌گونه حوادث و سوانح، مسلح شدن به سلاح علم و به کارگیری آن در عرصه آموزش را می‌طلبد و این امر جز از طریق تربیت نیروی انسانی کار آمد و مجرب میسر نیست.

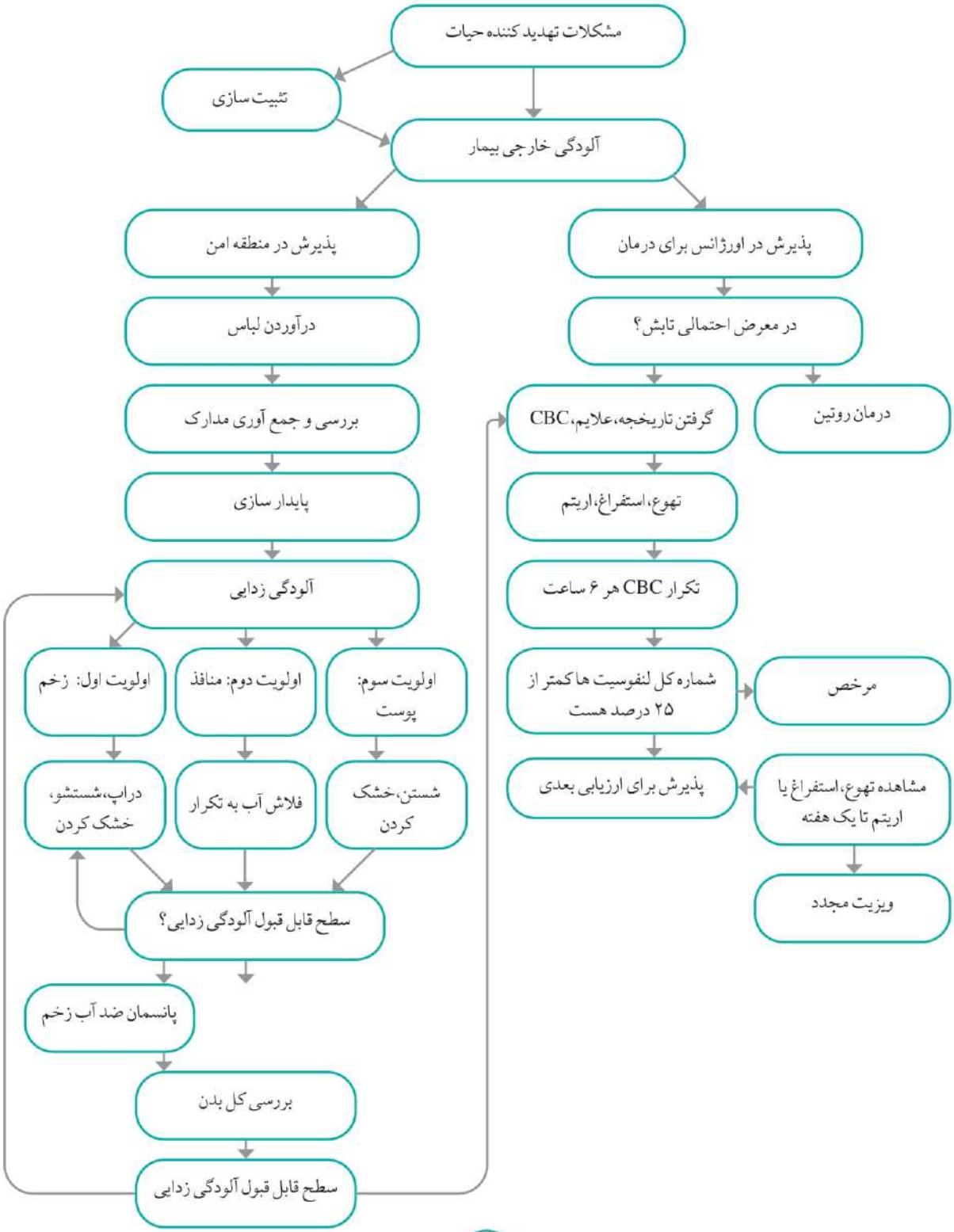
حوادث محتمل پرتوی که ممکن است بیمارستان پذیرای مصدومان آن‌ها باشد، شامل حوادث تصادفی و حوادث عمدی می‌باشد. حوادث تصادفی شامل: حوادث راکتوری، حوادث ایجاد شده با چشمه‌های رادیواکتیو گم شده یا سرقت شده، فوریت‌های ناشی از استفاده یا سوء استفاده از چشمه‌های صنعتی خطرناک، حوادث منجر به پرتوگیری بیش از حد پزشکی، حوادث حمل و نقل و آزمایشگاهی مرتبط با مواد رادیواکتیو،

حوادث شامل آلودگی هوا، غذا و منابع آب و حوادث عمدی نیز شامل: وقایع ناشی از استفاده تروریستی، یا نظامی از مواد رادیواکتیو است.

حادثه‌ی پرتویی، اتفاقی است که در آن مواجهه با پرتوهای یونیزان و یا آلودگی با مواد رادیو اکتیو پیش می‌آید. و عمل قرار گرفتن یا قرار دادن بدن یا عضوی از آن در معرض پرتوهای یون ساز را پرتوگیری گویند. حوادث پرتوی شامل حوادث رادیولوژیکی و هسته‌ای است و می‌تواند پرتوگیری‌های سطح بالا و سطح پایین را شامل شود. این پرتوها موجب سندرم پرتوگیری حاد، آسیب مرکب (آسیب‌های پرتوی، حرارتی و یا حاصل از موج، انفجار)، تأثیرات روانی و تأثیرات احتمالی طولانی مدت می‌شود.

نکته: اولین اقدام و اولویت در حوادث پرتویی تثبیت پزشکی بیمار هست، لباس PPE مناسب برای بیمار حوادث پرتویی همان سطح D است.

در الگوریتم ذیل چارت کامل مربوط به آلودگی‌زدایی در حوادث پرتویی را نشان داده است.



راه‌اندازی یک منطقه برای دریافت بیماران آلوده با حوادث پرتویی

- راه‌اندازی یک منطقه کنترل شده که به اندازه کافی بزرگ باشد؛ تا تعداد قربانیان پیش‌بینی شده را بتواند در خود جای دهد.
- ایجاد خطوط کنترل و جلوگیری از گسترش آلودگی و امنیت.
- موانع موقت که برای امنیت و محدویت دسترسی استفاده شده است، باید برداشته شود تا بیماران به داخل راهروی مشخص شده و منطقه درمان منتقل شوند.
- سازماندهی و تامین امنیت ورودی‌های بیمارستان به غیر از ورودی‌های اورژانسی.
- پوشاندن کف حیاط منتهی به محل درمان و محل درمان خود باید با کاغذ یا پلاستیک پوشانده شود.
- برای به حداقل رساندن انتشار مواد رادیواکتیو، پوشش کف اتاق باید با نوار محافظت شوند.
- برای دفع زباله‌های آلوده باید سطل‌های بزرگ با کیسه‌های پلاستیکی یکبار مصرف استفاده شود.
- مهر و موم کردن و برچسب زدن لباس، ملحفه، پانسمان، و غیره با استفاده از کیسه‌های مخصوص برای نظارت بعدی توسط پزشک، کارشناس یا افسر ایمنی تابش (RSO).
- تجهیزات غیر ضروری باید از منطقه کنترل شده خارج شود.
- نیاز به کنترل تهویه هوا در مناطقی که تلفات آلوده دریافت می‌شود، وجود ندارد.

نکته ضروری اینست پوشش کف مخصوص برای درمان تلفات آلوده به رادیواکتیو ضروری نیست؛ تنها هدف قرار دادن کفپوش این است که پس از آن پاک کردن آلودگی آسانتر شود. درمان پزشکی نباید به تعویق افتد؛ زیرا ممکن است دسترسی به این پوشش کف در محل نداشته باشیم.

فرآیند مانتیورینگ آلودگی‌زدایی در حوادث پرتویی

پوست و لباس

برای مثال پروب را با دستکش جراحی بگیرید

- اطمینان حاصل کنید که این ابزار در حالت پاسخ سریع استفاده شود، تا جایی که این امکان‌پذیر است.
- سوئیچ انتخاب دستگاه را به محدوده حساس‌ترین مد یا حالت دستگاه تنظیم کنید.
- نگه داشتن پروب تقریبا ۱ تا ۲ سانتیمتر از پوست فرد و بررسی کردن کل بدن از سر تا پا از همه طرف.
- پروب را به آرامی حرکت دهید (چند سانتی متر در ثانیه).

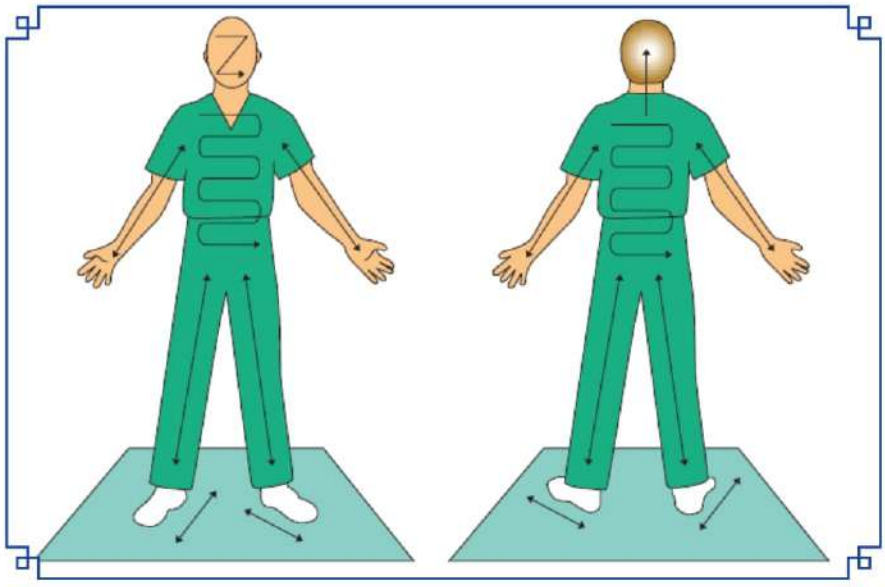
- اجازه ندهید پروب پوست را لمس کند.
- سعی کنید فاصله ثابت را حفظ کنید.
- توجه ویژه به سوراخ یا روزنه‌ای بدن بدن، چین و چروک پوست، دست، صورت و پا
- افزایش میزان شمارش یا میزان دوز بالای پس زمینه، نشانگر حضور تابش است.

زخم‌ها و روزنه‌های بدن

سوراخ‌های بینی و دهان باید با استفاده از اپلیکاتورهای مرطوب و پاک کننده پنبه پاک شود.

- هر گونه خلط، استفراغ یا بافتی از ضایعات بینی باید جمع‌آوری شود.
- هر گونه سموم زخم اولیه باید جمع‌آوری شود.
- سواب‌ها، پانسمان‌ها و غیره باید در کیسه‌های پلاستیکی جداگانه قرار داده شود و با جزئیات بیمار، سایت و... برچسب گذاری شود.

مناطقی از بدن دارای آلودگی هست با استفاده از نقشه و یا شکل بدن مشخص کنید.(نحوه صحیح استفاده از پروب)



توجه داشته باشید که برخی از ابزارها نمی‌توانند تابش آلفا و بعضی از اشعه‌های کم انرژی بتا را تشخیص دهند. زیرا پرتو آلفا نفوذ ناپذیر است، نمی‌توان از طریق یک فیلم نازک از آب، خون، خاک، لباس، یا از طریق پوشش پروب شناسایی شود.

فرآیند مانتیتور مناطق تحت تاثیر پرتو

مانیتورهای کنترل و تشخیص تشعشع در مکان‌های که آمبولانس‌ها تردد می‌کنند و در ورودی‌های آمبولانس‌ها به اورژانس قرار می‌گیرند. زنگ هشدار آن‌ها در یک آستانه از ۲۰ میکروسیورت تنظیم می‌شوند. آن‌ها برای تشخیص مقدار قابل‌توجهی از تابش، از جمله یک منبع قابل توجه رادیولوژیک طراحی شده‌اند و ممکن است تشعشع سطح پایین از سطح را تشخیص ندهند. مثلا ممکن است آلودگی از دستگاه توزیع کننده رادیو اکتیو ("بمب کثیف") راتشخیص ندهند. آستانه این دستگاه‌ها برای شناسایی برخی از بیماران دچار حوادث پرتویی به اندازه کافی حساس است. با این حال اگر:

اگر زنگ هشدار مانیتورینگ تابش فعال شد:

- با فشار دادن دکمه "HIGH ALARM"، زنگ را خاموش کنید.
- اگر مطمئن نیستید که چه کسی زنگ خطر را خاموش کرده، پروب را در سمت راست مانیتور جدا کنید و از آن برای تعیین اینکه چه کسی آلارم را خاموش کرده، استفاده کنید
- سوال در مورد اینکه آیا فرد دارای اسکن پزشکی هسته‌ای، داروهای رادیو دارو یا ایمپلنت پرتودرمانی اخیرا داشته هست یا خیر.

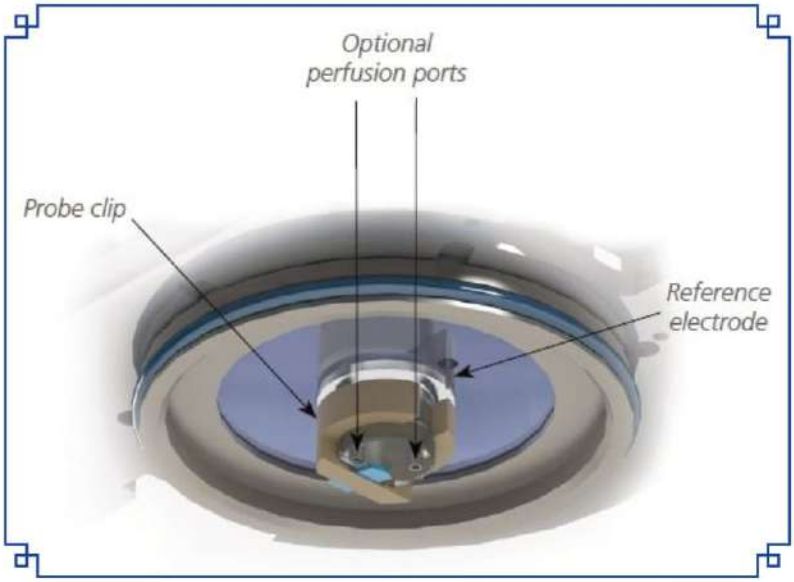
در صورت وجود شرایط مشکوک

- فرد را جدا کنید تا زمانی تریاژ رادیولوژیک به‌طور کامل انجام شود.
- کارکنان کلیدی در بخش اورژانس در درمان بیماران باید دوزیمترهای شخصی RADOS استفاده کنند.
- نگه داشتن محدوده مانیتور در فاصله ۳۰ سانتی متر از مصدوم و انجام یک نظارت بر پرتوگیری مصدوم برای تشخیص حداکثر میزان دوز تابش.
- اگر حداکثر میزان دوز در فاصله ۳۰ سانتیمتر از مصدوم، که در صفحه نمایش مانیتور نشان می‌دهد؛ کمتر از ۱ میلی سیورت / ساعت (mSv / H) باشد، هیچ نیازی به چرخش شیفت کارکنان وجود ندارد، زیرا حد مجاز دوز شغل سالانه (۲۰ mSv) است.
- اگر حداکثر میزان دوز تابش ۳۰ سانتیمتر از مصدوم، که در ناحیه مانیتور نشان داده شده است. بیشتر از ۱ میلی سیورت در ساعت باشد، در صورتی که دوز تجمعی نشان داده شده توسط دوزیمتر ۲۰ mSv باشد، کارکنان را باید تعویض کرد.

- ارائه درمان و مراقبت از بیمار و رعایت دستورالعمل‌های قرار گرفتن در معرض برای کارکنان درمان.

فعال کردن افسر ایمنی در حوادث پرتویی.

- با استفاده از مانیتور آلودگی سایفر[1]، میزان و موقعیت مکانی آلودگی را تعیین می‌کند.(نوع ثابت و رباتیک سیار)





دستگاه‌های تشخیص آلودگی پرتویی نوع ثابت و متحرک

1. Cypher contamination monitor

فرآیند آلودگی‌زدایی[1]

- در فرآیند آلودگی‌زدایی تثبیت بیمار مهم‌تر است از آلودگی‌زدایی هست.

قبل از توضیح فرآیند آلودگی‌زدایی در بیماران مباحث کلی را در مورد آلودگی با حوادث پرتویی را مرور می‌کنیم:

آلودگی در حوادث پرتویی

۱. ماده رادیواکتیو، روی لباس‌ها، پوست یا زخم‌های قربانی وجود داشته باشد (آلودگی خارجی)
۲. توسط بیمار خورده یا استنشاق شده باشد (آلودگی داخلی)
۳. آلودگی داخلی بیمار، منجربه آلودگی خارجی هم شده باشد. مثلاً در مورد بیمارانی که ماده رادیواکتیو خورده و سپس آن را استفراغ کرده‌اند.
۴. مقدار ماده رادیواکتیوی که منجر به آلودگی داخلی فرد شده است به حدی باشد که تابش‌های خارجی آن برای افراد دیگر مانند بستگان بیماران یا همراهان او یا کادر پزشکی در حال ارائه مراقبت، خطرساز باشد.

مواجهه[2]

یعنی بیماران فقط در معرض تابش پرتو قرار گرفته اند؛ ولی آلودگی داخلی یا خارجی ندارند. این بیماران هیچ خطری برای کارکنان یا بیمارستان ندارند، چون آلوده نیستند و لذا نمی‌توانند آلودگی را منتشر نمایند.

انواع پرتوگیری

با در نظر گرفتن مکان منبع پرتوزا نسبت به سطح بدن، پرتوگیری را به انواع زیر تقسیم می‌کنند:

پرتوگیری خارجی

هرگاه منبع پرتو در خارج از بدن فرد قرار داشته باشد و فرد در معرض پرتوهای ساطع شده از آن قرار بگیرد، اصطلاحا دچار پرتوگیری خارجی شده است. با در نظر گرفتن اندازه منبع و فاصله ی، آن از بدن، انواع مختلفی از پرتوگیری خارجی)پرتوگیری تمام بدن، پرتوگیری بخشی از بدن، پرتوگیری موضعی) رخ می‌دهد.

۱ - آلودگی خارجی

در شرایطی که منبع پرتوزا که در واقع ذرات کوچک حاوی عناصر رادیواکتیو هستند در روی پوست بدن و

1. Decontamination procedures
2. Exposure

لباس‌های فرد قرار گیرند، آلودگی خارجی رخ می‌دهد. این نوع از پرتوگیری در مواردی ایجاد می‌گردد که افراد وارد مناطقی می‌شوند که قبلا در آن‌ها انفجار اتمی اتفاق افتاده و یا در معرض بادی قرار می‌گیرند که از سمت آلوده می‌وزد و با خود ذرات رادیواکتیو را حمل می‌کند. عوارض حاد آلودگی خارجی می‌تواند مشابه پرتوگیری، موضعی باشد به علاوه، هنگامی که ذرات رادیو اکتیو، ساطع کننده اشعه‌ی گاما باشند، امکان وقوع سندرم‌های حاد پرتوگیری وجود دارد. در صورتی که تا مدت‌های زیاد از فرد رفع آلودگی به عمل نیاید، عوارض مزمن ناشی از پرتوگیری ظاهر می‌شود و یا اینکه ذرات رادیو اکتیو وارد بدن شده، آلودگی داخلی ایجاد می‌گردد.

۲- آلودگی داخلی

آلودگی داخلی شکلی از پرتوگیری است که در آن، ذرات کوچک حاوی عناصر پرتوزا وارد بدن شده‌اند. در این حالت، ذرات رادیواکتیو از طریق دستگاه تنفس، دستگاه گوارش و زخم‌های سطحی و عمقی وارد بدن می‌شوند و با استقرار در اندام‌ها و بافت‌های مختلف، می‌توانند سبب پرتودهی طولانی و عوارض تاخیری ناشی از تشعشع گردد. آثار پرتوهای یون ساز در بدن به دو شکل می‌باشد. آثار زودرس که طی مراحلی دریک دوره زمانی چند ساعت تا چند هفته پس از پرتو گیری، به صورت آسیب به بافت‌ها و اندام‌های گوناگون ظاهر شده و با عنوان سندرم پرتوگیری حاد، مطرح می‌شوند. آثار دیررس که می‌تواند قطعی و یا احتمالی باشد. عوارضی مانند کاتاراکت، سرطان، عقیمی موقت یا دائم، پیری زودرس یا کوتاهی عمر، ناهنجاری‌های ژنتیکی و رادیو درماتیت مزمن را شامل می‌شوند.

فرآیند آلودگی‌زدایی درافراد تحت تاثیر

آلودگی‌زدایی بیماران دارای حرکت

- حذف دقیق لباس سبب آلودگی‌زدایی حدود ۹۰ درصد می‌شود. مناطق کوچک آلودگی سطحی می‌تواند با استفاده از یک سینک یا حوضچه از بین برود.
- اگر قسمت‌های گسترده تری از بدن آلوده باشند، بیمار می‌تواند تحت هدایت پزشک Radiation disaster medicine و یا افسر ایمنی تابش آلودگی‌زدایی شود.
- به بیمار گوشزد کنید که احتیاط کند تا وارد کردن آب در چشم‌ها، بینی، دهان و گوش‌ها جلوگیری کند. تکرار دوش ممکن است لازم باشد، و حوله‌های تازه برای خشک کردن پس از هر دوش باید ارائه شده باشد.

آلودگی‌زدایی بیماران غیر متحرک روی تخت

- حذف دقیق لباس سبب آلودگی‌زدایی در حدود ۹۰ درصد می‌شود.
- ابتدا زخمهای باز را آلودگی‌زدایی کنید.
- زخم را با مواد پانسمان ضد آب بپوشانید.
- به آرامی روی زخم را با نرمال سالین بشویید.
- لباس‌های آلوده بیمار را دفع کنید.
- مانیتور کردن بیمار
- اگر زمانی که سطح تابش را نمی‌توان به سطح استاندارد کاهش داد،آلودگی‌زدایی را تکرار کنید
- زخم را در شرایط بالینی مناسب دبریدمان کنید و بقایای آن در جای مخصوص برچسب بزنید.

آلودگی‌زدایی حفره‌های بدن

برای آلودگی‌زدایی حفره دهان: تشویق مصدوم به مسواک زدن دندان‌ها با خمیر دندان و شستشوی مکرر دهان.

برای آلودگی‌زدایی حنجره: غرغره کردن با محلول ۳ درصد پراکسید هیدروژن ممکن است مفید باشد.

(در صورتی‌که که بلع مواد رادیواکتیوی صورت گرفته باشد - لاواژ معده ممکن است در نظر گرفته شود).

برای آلودگی‌زدایی چشم: شستشوی چشم از داخل به سمت بیرون انجام شود.

برای آلودگی‌زدایی گوش‌ها: از سرنگ می‌توان برای شستشوی خارجی کانال شنوایی استفاده کرد، در صورتی که صدمه دیدن گوش از تامپنیک استفاده کنید.

آلودگی‌زدایی خارجی (پوست سالم)

- شستن پوست زیر جریان آب، به ملایمت با یک برس نرم یا اسفنج انجام دهید.

نکته: (باید توجه ویژه به زیر ناخن‌ها، چروک‌های پوست و موها باشد).

- در صورتی که مورد نیاز باشد، از صابون ملایم و با PH خنثی استفاده کنید.
- اسکراب برای ۳ تا ۴ دقیقه، سپس در عرض ۲ تا ۳ دقیقه آبکشی نمایید و در نهایت خشک کنید.
- مانیتورینگ بیمار
- در صورت لزوم آلودگی‌زدایی یا شستشو را تکرار کنید
- در صورتی که کاهش قابل‌توجهی در میزان تابش باشد، ضدعفونی شدن می‌توان متوقف کرد.

نکته: از تمیزکاری یا اسکراب زیاد اجتناب کنید. حتی خراش‌های کوچک ممکن است باعث افزایش بیشتر از ده برابر ترکیب مواد رادیواکتیو شود.

- بعد از آلودگی‌زدایی، بیمار را برای ادامه درمان به محل درمانی که قبلا تعریف شده است انتقال دهید.

مدیریت زباله

- در پایان آلودگی‌زدایی، لباس‌های خیس، پانسمان و ... توسط افسر ایمنی بیمارستان برای آلودگی باقی مانده نگهداری و مورد بررسی قرار می‌گیرد.
- لباس‌ها و زباله‌های آلوده باید در دو کیسه و برچسب "رادیواکتیو" زده شوند.
- سپس پسماندهای آلوده باید در یک منطقه امن و جدا شده، بدون دخالت انسان، تا زمانی که پوسیدگی به‌طور طبیعی اتفاق افتاده باشد، زمان تجزیه آنان بستگی به نوع رادیوایزوتوپ آن‌ها دارد. در مورد زباله با نیمه عمر طولانی، برنامه ایمنی رادیواکتیو برای دفع مناسب زباله‌ها را باید ترتیب دهید.

ساختمان و تجهیزات آلوده

- کارکنان خدمات که نظافت می‌کنند باید همانند کارکنان آلودگی‌زدایی PPE مناسب داشته باشند.
- پوشش‌های یکپارچه کف و سایر پوشش‌ها باید در جعبه‌های پلاستیکی قرار داده شود.
- سپس کل منطقه باید به‌طور کامل برای آلودگی باقی مانده مورد بررسی قرار گیرد.
- در بیشتر موارد، روش‌های تمیز کردن طبیعی مواد رادیو اکتیو را حذف می‌کنند.
- جاروبرقی که بتواند مواد مرطوب را پاک کند و در صورت داشتن فیلتر با کارآیی بالا می‌تواند مفید باشد.
- بعضی از سطوح ممکن است نیاز به تمیزکاری و پاکسازی مجدد داشته باشند تا از آلودگی جلوگیری شود.

دفع زباله

- تمام مواد زائد باید مطابق با روش‌های تجویز شده دفع شود.
- افسران ایمنی پرتویی بیمارستان می‌توانند مشاوره بیشتر از برنامه ایمنی پرتویی DHS را دریافت کنند.

آسیب‌های پرتویی

قرار گرفتن در معرض سطوح بالای نفوذ اشعه می‌تواند تمام بدن، بخش قابل‌توجهی از بدن و یا یک بخش کوچک یا قسمتی از بدن را در برگیرد (یکنواخت یا غیر یکنواخت)، قرار گرفتن در معرض تابش را می‌توان به

صورت حاد، طولانی و یا (در دوزهای تقسیم شده) در طول زمان تقسیم بندی کرد.

آسیب‌های لوکال یا سطحی

بیشتر آسیب‌های پرتویی آسیب‌های لوکال هستند، که اغلب شامل دست‌ها می‌شوند. این آسیب‌های به ندرت علائم و نشانه‌های کلاسیک سندرم پرتو گیری حاد را نمایش می‌دهند.

در صورتی که بیمار تشخیص افتراقی ضایعه پوستی، تاریخچه سوختگی شیمیایی یا حرارتی، نیش حشرات، یا تاریخچه بیماری پوست یا آلرژی را نداشته باشد، آسیب رادیوی پرتویی را در نظر بگیرید. اگر بیمار سابقه قرار گرفتن در معرض پرتو ممکن (از جمله منبع رادیوگرافی، دستگاه اشعه ایکس) یا تاریخچه پیدا کردن و دست زدن به یک شیء فلزی ناشناخته، داشته باشد، حضور هر یک از موارد زیر: اریتم، تاول، پوست خشک یا مرطوب، صرع، زخم. آسیب‌های موضعی پوست در طول زمان به آرامی در حال پیشرفت هست را مد نظر قرار دهید.

ذکر این نکته مهم است که علائم ممکن است چند هفته تا هفته پس از قرار گرفتن در معرض آشکار نباشد.

مدیریت زخم در این‌گونه موارد معمولا ناکارآمد است. مشاوره با متخصصین مربوطه برای تشخیص قطعی، ارزیابی دوز بافتی، درمان و پیش آگهی توصیه می‌شود. این مشاوره می‌تواند از بخش انکولوژی پرتویی، یا متخصصین مربوطه انجام شود.

سندرم پرتویی حاد[1]

یک بیماری حاد است که کل بدن (یا قابل توجه بخشی از آن) تحت تاثیر پرتو قرار می‌گیرد؛ که تا حدودی قابل پیش‌بینی است و با علائم مشخص می‌شود و تظاهرات آن کمبود سلولی و واکنش‌های مختلف سلول‌ها، بافت‌ها و سیستم‌های عضو به پرتوهای یونیزه می‌باشد.

علایم بلافاصله خود را نشان می‌دهند که این بستگی به دوز تابش نفوذی است که برای مدت کوتاهی تحویل داده می‌شود. اشعه نفوذی از منبع رادیو اکتیو یا دستگاهی است که اشعه گاما، اشعه ایکس یا نوترون‌ها را منتشر می‌کند. نشانه‌ها و علائم این سندروم غیر اختصاصی هستند و ممکن است از سایر آسیب‌ها و بیماری‌ها غیر قابل تشخیص باشند.

ARS با چهار مرحله متمایز مشخص می‌شود:

1. Acute Radiation Syndrome (ARS)

۱- فاز مقدماتی یا پرودرمال[1]

پیش آگهی، کوتاه و معمولا حدود ۵ ساعت است و ناتوانی نباید زیاد باشد. علایم پرودرمال شامل بی‌اشتهایی،تهوع، استفراغ، اسهال، ترشح بیش از حد بزاق، از دست دادن مایعات،کاهش وزن، خستگی، بی‌حالی، تعریق، تب، سردرد و کاهش فشارخون است.

۲- فاز نهفته[2]

به دنبال بهبود فاز پرودرمال، فاز نهفته تقریباً بدون علامت در شخص پرتو دیده به وجود می‌آید و زمان آن بین ۲ تا ۶ هفته، متفاوت است.

۳- فاز آشکار[3]

این فاز، توأم با شواهد بالینی در اندام‌های درگیر (مغز استخوان، دستگاه گوارش و سیستم عصبی و عروقی) است. دوره کمون ممکن در افراد مختلف متفاوت باشد که این بستگی به دوز و در معرض پرتو بودن دارد و می‌تواند با عفونت، عدم تعادل الکترولیتی، اسهال، خونریزی، کلاپس قلبی عروقی، و گاهی عدم هوشیاری یا مرگ خود را نشان دهد که در دوزهای بالاتر اثرات و علایم اولیه بیشتر هست و احتمال برگشت بیمار کمتر هست.

۴- بهبودی یا مرگ

علایم بالینی سندرم پرتوگیری حاد شامل سندرم‌های پرتوگیری پوستی، سیستم خونساز، سیستم گوارشی و سیستم عصبی، عروقی است. این سندرم‌ها وابسته به دوز بوده و با هم مرتبط هستند.

سندرم هماتوپوئیتیک

با کمبود لکوسیت‌ها، به خصوص لنفوسیت‌ها و پلاکتها، تضعیف ایمنی، عوارض عفونی، خونریزی، کم خونی و اختلال در التیام زخم خود را نشان می‌دهد.

سندرم دستگاه گوارش(معده ای-روده ای)

با از دست دادن سلول‌های کریپتوس روده و از دست دادن سلول‌های مخاطی تدافعی، با تغییرات در حرکات روده، باعث استفراغ و اسهال، از دست دادن مایع و الکترولیت می‌شود و با از دست دادن باکتری‌های طبیعی روده‌ای و آسیب به جریان خون روده، بعلاوه با از میان رفتن مخاط باعث نفوذ باکتری‌های روده‌ای به داخل گردش خون و سپتی سمی(عفونت خون) می‌شود، که معمولا همراه با سندرم هماتوپوئیتیک می‌باشد.

1. Prodormal Phase
2. Latent phase
3. Apparent phase

سندرم قلبی و عروقی، سندروم مغزی و عروقی

در مراحل اولیه در اثر مواجهه، با اثر بر روی عروق، باعث جابه جایی مایعات در بدن می‌شود و با علائم و نشانه‌ها یی که عبارتند از استفراغ و اسهال در عرض چند دقیقه پس از قرار گرفتن در معرض، گیجی، عدم آگاهی به زمان و مکان، ادم مغزی، فشار خون و تب بیش از اندازه و در نهایت مرگ در یک زمان کوتاه ممکن اتفاق بیفتد.

سندرم پوست

این سندرم می‌تواند با سندرم‌های دیگر رخ دهد؛ این سندرم بعد از مواجهه قسمتی یا تمام بدن با امواجی که به‌طور عمیق داخل بافت‌ها نفوذ می‌کنند)مثل گاما و نوترون(یا وقتی که پوست قسمتی از بدن با ذرات پرانرژی بتا برخورد می‌کند، ایجاد می‌شود. در ابتدا آسیب در اپیدرم و با گذشت زمان در درم آشکار می‌گردد. علائم شامل قرمزی، حساسیت پوستی، خارش، گرمی، ادم، پوست خشک همراه با زخم و نکروز است. به تدریج آسیب عروق خونی، افزایش درد، اکیموز، آتروفی پوستی و خیلی از بیمارهای عروقی و لنفاوی ممکن است دیده شود. فاز بهبودی ممکن است ماهها تا سالها طول بکشد.

سندرم سیستم عصبی، عروقی

این سندرم فقط در دوزهای بسیار بالا (احتمالا تا محدوده ۲۰ تا ۵۰ گری) ایجاد می‌شود. افرادی که دچار این سندرم می شوند به محل حادثه نزدیک هستند و به علت تأثیرات انفجاری و گرمایی، مرگ و میر، صد درصد است. علائم شامل از دست رفتن سرم و الکترولیت‌ها به علت نشت به فضای خارج عروقی و ادم ناشی از آن، کلاپس قلبی-عروقی، افزایش فشار داخل جمجمه وآنوکسی (کمبود یا نبود حاد اکسیژن) مغزی می‌باشد و بالاخره عدم فعالیت سیستم عصبی مرکزی و کلاپس سیستم مغزی، عروقی، به مرگ نسبتا فوری و اجتناب ناپذیر منجر می‌شود.

رویکرد به بیمارانی که آلوده به مواد رادیو اکتیو نیستند، تفاوتی با رویکرد به سایر بیماران ندارد. بنابراین برای رسیدگی به این بیماران نیازی نیست که آن‌ها به منطقه خاصی که از قبل آماده شده باشد، منتقل شوند. ارزیابی و درمان این بیماران در همان قسمت‌های عادی بیمارستان قابل انجام است. در مراقبت از این بیماران نیز، باید اول مسائل و مشکلات طبی بیمار را مورد توجه قرار داد.

توجه به این نکته مهم است که بیماری که در معرض تابش پرتوهای یونیزان قرار گرفته است؛ اما به مواد رادیو اکتیو آلوده نشده است هیچ خطری برای هیچ کسی ندارد.

مدیریت اورژانسی اولیه

- اگر تروما وجود داشته باشد، باید درمان شود.
- اگر آلودگی‌های خارجی وجود داشته باشد، آلودگی‌زدایی صورت گیرد.

تشخیص

تاریخچه در معرض قرار گرفتن: در صورت مواجهه شدن با هر یک از موارد زیر، **سندرم پرتویی حاد** را در تشخیص افتراقی خود قرار دهید.

- تاریخچه در معرض قرار گرفتن و یا احتمال قرار گرفتن در معرض تابش (به عنوان مثال، ورود به محفظه اشعه در هنگام منبع محافظت نشده است).
- تاریخچه نزدیکی به یک جسم ناشناخته (معمولا فلز) با سابقه تهوع و استفراغ،
- گرایش به خونریزی (اپیستاستیس، خونریزی لثه، پتشیا) و / یا عفونت تنفسی با نوتروپنی لنفوپنی و ترومبوسیتوپنی، با سابقه تهوع و استفراغ دو تا سه هفته قبل.
- اپیلاسیون، با سابقه تهوع و استفراغ دو تا سه هفته قبل.

علائم: به نوع علائم، زمان شروع، شدت و فرکانس توجه داشته باشید.

اقدامات آزمایشگاهی

آزمایشات اولیه جهت مصدوم پرتویی شامل: شمارش سلول‌های خونی، لام خون محیطی، آزمایشات بیوشیمی، آنالیز ادرار و مدفوع و الکترولیت‌های سرم می‌باشد. درصورت لزوم آزمایشات تخصصی‌تر شامل: دوزیمتری بیولوژیک، گرفتن نمونه مغز استخوان، انجام الکتروکاردیگرافی، اسکن‌های رادیوایزوتوپ نیز باید انجام پذیرد. اولین اقدامی که باید برای این مصدومین انجام شود: گرفتن نمونه خون برای شمارش کامل سلول‌های خونی به خصوص تعداد لنفوسیت‌ها است

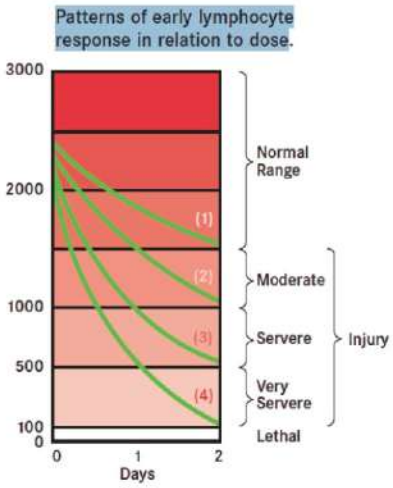
تعداد مطلق لنفوسیت‌ها، اختصاصی‌ترین، رایج‌ترین و مفیدترین شاخص آگاهی دهنده درباره میزان آسیب‌های پرتویی است که بیمار به آن مبتلا شده است. تعیین سطح پایه تعداد لنفوسیت‌ها و مقایسه مقادیر بعدی با آن، جهت ارزیابی محدوده‌ی دوز جذب شده لازم است. در این بیماران باید هر ۶ ساعت تعداد لنفوسیت‌ها را اندازه گرفت. چک مرتب تعداد لنفوسیت‌ها باید حداقل تا ۴۸ ساعت ادامه پیدا کند. بعد از ۴۸ ساعت اول، شمارش لنفوسیت‌ها هر ۱۲ ساعت انجام می‌شود. اندازه‌گیری هر ۱۲ ساعت یکبار را باید تا ۵ روز بعد ادامه داد.

شکل و جدول ذیل رابطه‌ی شمارش مطلق لنفوسیتی با درجه‌ی وخامت پرتوگیری نشان داده شده است. همان طور که مشاهده می‌شود با کاهش لنفوسیت‌ها درجه وخامت پرتوگیری بیشتر خواهد بود.

Figure. 9 Curves 1-4 correspond roughly to the following whole-body doses:

curve 1 - 3.1 Gy;
curve 2 - 4.4 Gy;
curve 3 - 5.6 Gy;
curve 4 - 7.1 Gy.

From Goans, Ronald E., Holloway, Elizabeth C., Berger, Mary Ellen, and Ricks, Robert C. "Early Dose Assessment Following Severe Radiation Accidents," *Health Physics* 72(4): 1997.



رابطه‌ی شمارش مطلق لنفوسیتی با درجه‌ی وخامت پرتوگیری

شمارش مطلق لنفوسیت ها	درجه وخامت سندرم حاد پرتویی	احتمال زنده بودن بیمار
۷۰۰ تا ۱۰۰۰	خفیف	قطعی
۴۰۰ تا ۷۰۰	متوسط	احتمالی
۱۰۰ تا ۴۰۰	شدید	ممکن است با درمان تخصصی زنده بماند
کمتر از ۱۰۰	خیلی شدید	بسیار کم

نحوه مواجهه با مصدومین پرتویی

به طور کلی درمان مصدومینی که دچار تابش حاد مقادیر قابل‌توجهی از اشعه یونیزان در تمام سطح بدن شده‌اند از محل بیمارستان و در طی مراحل زیر انجام می‌پذیرد:

الف - تریاژ: با توجه به اورژانسی نبودن ضایعات پرتویی، تریاژ بر مبنای ضایعات دیگر مثل زخم‌ها و سوختگی‌ها و صدمات تهدیدکننده‌ی حیات باید صورت گیرد.

ب- اقدامات تشخیصی:

- گرفتن شرح حال و تعیین بیماری‌های زمینه‌ای و سیستمیک مصدوم (مثل کم خونی، دیابت و...)
- پرسش در مورد نحوه‌ی مواجهه و مکانیسم آسیب(در صورت هوشیاری و داشتن تروما)

- بررسی وجود اسهال و استفراغ (زمان بروز اولین استفراغ با دوز جذب شده نسبت مستقیم دارد)
- پرسش در مورد وزن مصدوم
- انجام دوزیمتری فیزیکی
- در صورت آلودگی، بررسی شدت آن (اگر امکان دوزیمتری مصدومین وجود ندارد، تمامی آن‌ها آلوده در نظرگرفته می‌شوند، لذا خارج کردن لباس‌های مصدوم و آلودگی‌زدایی در اولین فرصت ممکن باید انجام شود (اگر در محل حادثه به علت نزدیکی محل به بیمارستان انجام نشده بود).
- پرسش در مورد از دست رفتن سطح هوشیاری و بررسی عملکرد عصبی)خصوصاً سطح هوشیاری(
- بررسی وجود علائم سندرم حاد پرتویی

اقدامات درمانی

- کنترل علایم حیاتی
- پایدار سازی اولیه مصدوم (بر هر اقدام دیگری اولویت دارد).
- درمان اولیه با ضد تهوع، ضد اسهال، ضد اضطراب و مایع درمانی.
- درمان عوارض سندرم پرتوگیری حاد (شامل: آنتی بیوتیک تراپی، ایزولاسیون معکوس شامل جلوگیری از انتشار عوامل بیماری زا از کادر بهداشتی و ملاقات کنندگان به بیمار) و تجویز فرآورده‌های خونی.
- تجویز داروهای ضد قارچ، کورتن تراپی و فاکتورهای محرک رشد سلولی شامل: استفاده از ایمونوگلبولین‌ها و عامل‌های رشد خونساز مثل عامل محرک کلونی‌های گرانوسیت ها
- درمان زخم‌های باز و سوختگی ها
- درمان‌های تکمیلی شامل: جراحی، پیوند پوست و پیوند مغز استخوان (پیوند مغز استخوان، دارای محدودیت‌های زیادی است. زمان پیوند مورد بحث است. بعضی اعتقاد دارند پیوند مغز استخوان باید یک هفته پس از پرتوگیری انجام شود از طرف دیگر، پیوند درحداکثر زمان سرکوب سیستم ایمنی، ممکن است احتمال دفع پیوند را کاهش دهد.
- حمایت‌های روانشناسی و روانپزشکی

سندرم پرتویی حاد دوز کمتر از ۲ گری

تهوع و استفراغ ناشی از تابش به ندرت تجربه می‌شود؛ مگر اینکه فرد در معرض حداقل ۰/۷۵ تا ۱ گری از گاما یا اشعه ایکس قرار گرفته باشد که ممکن است در عرض چند ساعت یا کمتر اتفاق بیفتد. اگر بیمار بدون

علامت در ۲۴ ساعت آینده باشد قطعا در معرض کمتر از ۰/۷۵ گری بوده است به‌طور کلی در صورتی که دوز کمتر از ۲ گری باشد، بیمارستان عموما غیر ضروری خواهد بود.

مدیریت ARS (دوزکمتر از۲ گری)

- گرفتن CBC در چندین نوبت.
- مدیریت سرپایی ممکن است مناسب باشد
- ارائه دستورالعمل‌های مربوط به مراقبت از خانه.

سندرم پرتویی حاد دوز بیشتر از ۲ گری

در دوزهای دریافتی بیش از ۲ گری علایم مربوط به سندرم پرتوگیری حاد(سندرم هماتوپوئیتیک، سندرم معده‌ای -روده‌ای، سندرم قلبی و عروقی، سندروم مغزی و عروقی ،سندرم پوستی) را نشان می‌دهد.

در صورت شروع علایم

- مراقبت‌های حمایتی در محیط تمیز انجام دهید (ایزوله معکوس). ایزوله معکوس یعنی: بیمار از نظر سطح سیستم ایمنی بسیار ضعیف است و به سهولت می‌تواند از طریق سایرین دچار عفونت شود و به همین دلیل ملاقات با دیگران مطلقاً ممنوع می‌شود .
- پیشگیری و درمان عفونت ها.
- تحریک خون برای خون سازی (استفاده از عوامل رشد، به عنوان مثال، GMCSF ،GCSF، اینترلوکین ۱۱).
- از جمله این داروها فیلگراستیم را برای درمان بیماران مبتلا به نوتروپنی مادرزادی (کمبود G-CSF)، برخی بیماران ایدزی و کسانی که به تازگی مقدار زیادی شیمی درمانی یا پرتو درمانی در خلال پیوند مغز استخوان یا برای درمان سرطان دریافت کرده‌اند تجویز می‌کنند.
- اگر خونریزی اتفاق بیفتد، افت شدید پلاکت خون با انتقال خون سلول‌های بنیادی: خون بند ناف، خون محیطی یا مغز استخوان
- پشتیبانی روانشناختی
- دقت و تحت نظر قرار دادن اریتم، ریزش مو، آسیب پوست، موکوزیت، التهاب غدد لنفاوی، کاهش وزن، و / یا تب
- مشاوره با متخصصان در مدیریت حوادث تشعشعی.

بطور خلاصه می‌توان گفت، در مواجهه با مصدومین پرتویی با توجه به علایم بیمار، در مرحله اول در صورت وجود تروما و سوختگی باید اقدامات لازم برای حفظ جان و اندام بیمار انجام شود. اقدامات اورژانسی اولیه شامل اصول احیا، کنترل اولیه زخم‌ها و خونریزی‌ها، سوختگی‌ها و شکستگی‌ها و درمان با آب و الکترولیت‌ها و اقدامات بعدی شامل پیشگیری و درمان اولیه عفونت هاست. درمان‌های علامتی با توجه به علایم فاز مقدماتی سندرم پرتوگیری حاد مثل تهوع، استفراغ و اسهال باید مورد توجه قرار گیرد. اقدامات تشخیصی چون دوزیمتری بیولوژیکی و تخمین دوز تابشی دریافتی در این مرحله ضروری است. پس از تریاژ بیماران بر حسب وضعیت آن‌ها اقدامات درمانی اختصاصی و تکمیلی صورت می‌گیرد. جهت درمان سندرم سیستم خون ساز، پیشگیری از عفونت و درمان آن، کنترل خونریزی و کم خونی از اقدامات ضروری است. برای درمان سندرم سیستم گوارشی، تنظیم مایعات و الکترولیت‌های بدن، پیشگیری از اسهال، استفاده از آنتی بیوتیک‌ها جهت درمان عفونت‌های مختلف دستگاه گوارش، از جمله اقداماتی است که باید انجام گیرد .استفاده از مایعات و کورتیکواستروئیدها و غیره جهت ایجاد بهبودی نسبی و استفاده از مسکن‌ها و آرام بخش‌ها در بیماران با سندرم سیستم عصبی- عروقی توصیه می‌شود.



تجهیزات حفاظت فردی کارکنان

برای عامل‌های پرتویی شناخته شده اگر بیمار تحت مواجهه قرارگرفته است ولی آلوده نشده، تجهیزات حفاظت فردی بیشتری لازم نیست .برای بیماران آلوده شده تجهیزات حفاظت فردی سطح D تا وقتی آلودگی‌زدایی کامل می‌شود کافی است. برای عامل‌های ناشناخته سطح B یا C می‌توانند استفاده شوند.

- ست لباس اسکراب
- ماسک جراحی
- کلاه جراحی
- دستکش‌ها
  - دستکش‌های جراحی چندلایه به عنوان دستکش خارجی
  - دستکش‌های یکبارمصرف نیتریل یا نئوپرن به عنوان دستکش داخلی
- گان ضد آب
- پوشش‌های پلاستیکی ضدآب کفش/ پوتین
- پوشش محافظ چشم/ عینک ایمنی
- پیش‌بندهای سربی سنگین هستند ودرمقابل اشعه گاما یا نوترون محافظت نمی‌کنند فقط زمانی استفاده می‌شوند که محافظت در مقابل اشعه ایکس نیاز شود.
- استفاده از دوزیمترهای پرتویی (وسایلی که دوز تجمعی را اندازه می‌گیرند)
  - دوزیمترهای فردی
- دوزیمترهای دارای فیلم عکاسی(فیلم بج)
- دوزیمتر ترمولومینسانس(TDL)
- دوزیمترهای جیبی



دوزیمترهای پرتویی در حوادث پرتویی

وسایل شناسایی واندازه‌گیری پرتوها

- آشکارسازها[1]
  - میزان آلودگی رادیواکتیو
  - میزان دوز پرتوها در ناحیه
- گایگر مولر (GM): برای اندازه‌گیری میزان کم پرتوها

تذکر: برخی آشکارسازهای گایگر مولر نمی‌تواند ذرات آلفا وبتای کم انرژی را مشخص کنند.ذرات آلفا،ذرات نفوذکننده‌ای نیستند. بنابراین لایه‌ی نازکی از آب، خون، لباس و یا حفاظ پروب می‌توانند جلوی این ذرات را بگیرند.

- اتاقک یونیزاسیون برای اندازه‌گیری مقدار بالای پرتوها
- آشکارسازهای سرسوزن[2]: این دستگاه‌ها بسیار حساس هستند. برای بررسی های محیطی و آزمایشگاهی خاص کاربرد دارد.
- شمارنده‌های آزمایشگاهی: نوع و میزان ماده رادیو اکتیو را مشخص می‌کند.



ملزومات آلودگی‌زدایی

- سرم‌های شستشو برای رفع آلودگی صورت (حفره دهان،گلو، بینی، چشم،گوش) شامل:
  - نرمال سالین
  - آب اکسیژنه ۳٪

1. survey meter
1. Scintillation

- اسیدسیتریک۳٪
- آب ولرم وصابون با PH طبیعی و ملایم

- محلول‌های شستشوی پوست شامل:
  - صابون با طبیعی و ملایم(PH =5)
  - یک ماده شلاته کننده[1] که با باند شدن با ماده پرتوزا در رفع آلودگی کمک می‌کند:
    - هیپوکلریت سدیم ۵٪ (سفیدکننده یا آب ژاول)
    - دی اکسید تیتانیوم

- چند نمونه از شلاتورها به شرح زیر می‌باشند مواد زیر نباید برای رفع آلودگی صورت استفاده شوند:

۱. EDTA ۱۰٪ برای رفع آلودگی پوست و مو با ترکیبات ترانس اورانیوم
۲. DTPA ۱۰٪ در محلول اسیدی(PH حدود۴) برای رفع آلودگی ترانس اورانیوم‌ها، لانتانیدها وفلزاتی مانند کبالت،آهن،روی و منگنز
۳. محلول ۵٪ پرمنگنات پتاسیم: درصورت عدم موفقیت درمان‌های معمول(درصورت و منافذ بدن و ناحیه تناسلی استفاده نشود)
۴. هیدروکسیل آمین یا هیپوسولفیت سدیم ۵٪: این محلول باید بعد از پرمنگنات پتاسیم یا لوگل استفاده شود.
۵. پمادهای موضعی ضد التهاب: برای جلوگیری از پخش آلودگی به خصوص مناسب برای انگشتان
۶. محلول بی‌کربنات سدیم ۱/۴٪: برای زدودن اورانیوم از بدن
۷. محلول لوگل برای آلودگی باید (۵۰میلی‌گرم ید به علاوه ۱۰۰میلی‌گرم یدید پتاسیم در میلی‌لیتر)
۸. اسید استیک با PH ۴ تا ۵ و یا سرکه: برای رفع آلودگی فسفر۳۲

- اسفنج/ گازاستریل
- برس، ازجمله برس شستشو ناخن
- کاغذ سمباده برای جداکردن آلودگی با پوست‌های کلفت و شاخی
- سوآپ
- پارچه‌های استریل جراحی

1. Chelator

- پماد ضد التهاب: می‌تواندفشاراسمزی درخارج پوست (به‌خصوص انگشتان) ایجادکند وباعث انتقال مواد پرتوزا از داخل پوست به بیرون شود.

تجهیزات پزشکی

تریاژ

- برچسب تریاژ
- تورنیکه
- لوله‌های تنفسی

درمان

- لوله‌های تنفسی و اکسیژن
- کیت پیشرفته راه هوایی
- نیدل‌ها وبرچسب‌های قفسه سینه
- ورودی‌های وریدی و مایعات درمانی
- پانسمان‌های ضدآب و آتل

ابزارهای شستشو

- شیلنگ‌هایی با جریان ملایم با سرشیرهای آب گرم وسرد
- دوش:
  - یک سردوش منعطف (حداقل)
  - چندین سردوش (توصیه شده)
- تخته پهن پلاستیکی جهت جلوگیری از لغزش (حداقل ۳ عدد)
- سیستم‌های جمع‌آوری / محدود ساختن آب
  - استخر، پمپ، بشکه
  - سیستم‌های ذخیره وجمع‌آوری توکار ساختمان

حریم خصوصی بیمار

- گان‌ها یا ست لباس برای بیمار جهت پوشیدن بعد از آلودگی‌زدایی

- حوله و پتو
- کیت‌های خودآلودگی‌زدایی (انتخابی)
- چادرها یا چادرهای آلودگی‌زدایی از پیش ساخته شده
- پرده‌های محافظ، پرده‌های متحرک
- طناب‌هایی از پارچه‌ها یا قطعات پلاستیک ضخیم ضدآب/ نوارمانع

ملزومات متفرقه

- برگه‌های ثبت اطلاعات پزشکی و پرتوسنجی
- سطل و کیسه‌های پلاستیکی
- نوارچسب ماسک ولباس
- قیچی
- انبرهای یا انبرک‌های دسته بلند
- پوشش کف کاغذی یا پلاستیکی غیرلغزان
- کانتینرهای جمع‌آوری با پوشش سربی
- نوارها/برچسب‌هایی برای هشدار مواد رادیواکتیو
- بلندگو
- مخروط‌های ترافیک
- باربرهای پلاستیکی برای تجهیزات بیمارستان
- برانکارد چرخدار
- ویلچر
- چراغ قوه
- یک قطعه نوارچسب کاغذی با عرض ۲ اینچ برای کمک در ارتباط پرسنل آلودگی‌زدایی در پشت لباس‌های محافظتی چسبانده می‌شود
- دوربین ظاهرکننده عکس فوری برای جمع‌آوری مدارک یا شناسایی متعلقات بیمار
- لیست شماره تلفن مراکزی که می‌توانند به بیمارستان کمک کنند(آتش‌نشانی، پلیس، وزارت بهداشت و...)

شناسایی بیمار و متعلقات بیمار

- برچسب‌های تریاژ ضد آب
- کیسه‌های پلاستیکی کوچک و بزرگ جهت جا دادن متعلقات و لباس‌ها
- برچسب‌هایی برای هشدار مواد رادیواکتیو



خنثی کننده‌ها

جدول خنثی کننده‌های مورد نیاز در حوادث پرتویی / هسته‌ای

ماده رادیو اکتیو	خنثی کننده	ماده رادیواکتیو	خنثی کننده
سزیوم	پروسین بلو	ید	یدید پتاسیم
استرونتیوم	آلژینات، گلوکونات یا لاکتات استرونتیوم	جیوه، سرب، پلونیوم	دیمرکاپرول
رادیوم	فسفات آلومینیوم	آهن، پلوتونیوم	دفروکسامین
کبالت	گلوکونات کبالت	مس، آهن، جیوه، سرب، طلا، سایر فلزات سنگین	پنی سیلامین
اورانیوم	بی کربنات سدیم ایزوتونیک	تریتیوم	دیورتیک ها

پیوست شماره (۹-۲۳): تجهیزات ،ملزومات وخنثی‌کننده‌های توصیه شده برای آلودگی‌زدایی شیمیایی

تجهیزات حفاظت فردی

جدول تجهیزات سطح D برای آلودگی‌زدایی شیمیایی

حفاظت فردی در آلودگی‌زدایی شیمیایی	سطح حفاظت
حفاظت پوستی: • پوشش تمام چهره • کلاه یا پوشش مو • دستکش‌ها • گان ضد آب • چکمه/کفش‌های ضدآب **حفاظت تنفسی:** حفاظت تنفسی مورد نیاز نیست.	**سطح D: حداقل سطح حفاظت** • این حداقل حفاظت را ارائه می‌کند وبه صورت ابتدائی به عنوان یک مانع در موقعیت‌های زیر عمل می‌کند: • هیچ‌گونه تماس یا مواجهه کارکنان با آلودگی پیش‌بینی نمی‌شود. • آلودگی شناخته شده است یا خطر آلودگی پایین است. • • آلودگی‌زدایی باید در بیرون انجام شود یا در ناحیه‌ای که خوب تهویه می‌شود. • بیمار باید سرپایی باشد و قادر به فهم کامل و انجام آلودگی‌زدایی خود باشد.

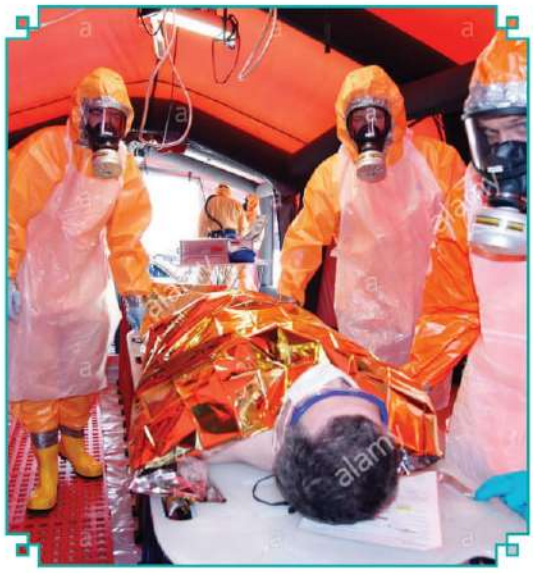
جدول تجهیزات سطح C، برای آلودگی‌زدایی شیمیایی

حفاظت فردی در آلودگی‌زدایی شیمیایی	سطح حفاظت
حفاظت پوستی: • ست لباس مقاوم به مواد شیمیایی • دستکش‌های مقاوم به مواد شیمیایی • چکمه‌های مقاوم به مواد شیمیایی،ضد آب **حفاظت تنفسی:** • ماسک الکتریکی تصفیه هوا(PAPR) با کلاه راحت وآزاد و کارتریج فیلتردارمناسب و یا : • ماسک تصفیه‌کننده هوا (APR) با کارتریج فیلتردار مناسب و یا: • ماسک هوارسان شلنگی (SAR) با کلاه راحت وآزاد **تذکر:** ۱- انتخاب انواع کارتریج‌ها یا فیلترها، ست‌های لباس مقاوم به موادشیمیایی، دستکش‌ها و چکمه‌ها بوسیله نوع آلودگی مشخص می‌شوند. ۲- نوع تجهیزات ارائه و به کار برده شده بوسیله بیمارستان برپایه تحلیل مخاطره بیمارستان و خطر جامعه است. همه برنامه‌های تنفسی تجهیزات حفاظت فردی شامل پایش کارکنان قبل، درطول و بعد از وقوع حادثه است.	**سطح C: سطح خوب حفاظت** این سطح از حفاظت وقتی غلظت یا نوع ماده‌ی هوابرد شناخته می‌شود و معیارهایی برای استفاده از دستگاه‌های تصفیه هوا معرفی می‌شوند ارائه می‌شود. این تجهیزات حفاظت فردی توصیه‌هایی را جهت حفاظت در برابر مواد خطرناک در موقعیت‌های زیر ارائه می‌کند: • بیماران غیر سرپایی یا بیماران سرپایی نیازمند کمک مستقیم • تماس یا مواجهه‌ی واقعی یا بالقوه‌ی کارکنان باآلودگی پیش‌بینی می‌شود • برای اهداف آلودگی‌زدایی سطح C کافی است **تذکر:** • اگر حادثه یا مواجهه شیمیای شدیدتر از این سطح حفاظت و آلودگی‌زدایی ایمن بیمار مدنظر باشد و کارکنان نتوانند از حفاظت خود اطمینان حاصل کنند ؛ سیاست تصمیم‌ها باید شامل موارد زیر باشد: • خارج کردن کارکنان و بیماران غیرآلوده و انجام ندادن آلودگی‌زدایی

جدول تجهیزات سطح A,B برای آلودگی‌زدایی شیمیایی

حفاظت فردی در آلودگی‌زدایی شیمیایی	سطح حفاظت
سطح پوستی: **سطح A:** • ست لباس یکپارچه کلاه دار محافظ در برابر بخار **سطح B:** • ست لباس کلاه دار مقاوم به مواد شیمیایی • دستکش‌های مقاوم به موادشیمیایی • چکمه‌های ضدآب مقاوم به موادشیمیایی **حفاظت تنفسی:** ماسک‌های رساننده‌ی هوای اتمسفری از قبیل: • سطح A: ماسک‌های هوارسان شیلنگی (SAR) • سطح B: ماسک کپسول سر خود (SCBA) یا ماسک هوارسان شیلنگی (SAR) **تذکر:** ۱- انتخاب انواع به خصوص کارتریج‌ها یا فیلترها، ست‌های لباس مقاوم به موادشیمیایی، دستکش‌ها و چکمه‌ها به وسیله نوع آلودگی مشخص می‌شوند. ۲- نوع تجهیزات ارائه و به کاربرده شده بوسیله بیمارستان برپایه تحلیل مخاطره بیمارستان و خطر جامعه است. ۳- همه برنامه‌های تنفسی تجهیزات حفاظت فردی شامل پایش کارکنان قبل، در طول و بعد از وقوع حادثه است.	**سطح A,B: سطح ویژه حافظت** بالاترین سطح حفاظت را ارائه می‌کند و باید درجایی که خطرات ناشناخته یا غیرقابل سنجش یادارای غلظت بالای مواد سمی هستند استفاده شوند. به عبارتی این سطح، حفاظت ویژه‌ای را در برابر مواد خطرناک در موارد زیر رانه می‌کند: • تماس واقعی یا بالقوه کارکنان یا بیماران یا آلودگی پیش‌بینی می‌شود. • یک مورد منع مصرف شناخته شده برای استفاده از APR یا PAPR وجود دارد. ارائه سطح حفاظت فردی ویژه باید بر پایه‌ی موارد زیر باشد: • ارزیابی آسیب‌پذیری مخاطره • خطر جامعه • انتخاب تسهیلات برای افزایش ظرفیت تسهیلات





ملزومات آلودگی‌زدایی

- صابون با PH طبیعی وملایم (PH=5)
- اسفنج/ گازاستریل
- برس، ازجمله برس شستشو ناخن
- سوآب
- سرم‌های شستشوی زخم
- محلول استریل شستشوی چشم، بینی وگوش
- پارچه‌های استریل جراحی

تجهیزات پزشکی

تریاژ

- برچسب تریاژ
- تورنیکه
- لوله‌های تنفسی

درمان

- لوله‌های تنفسی و اکسیژن
- کیت پیشرفته راه هوایی
- نیدل‌ها و برچسب‌های قفسه سینه
- ورودی‌های وریدی و مایعات درمانی
- پانسمان‌های ضدآب و آتل

ابزاهای شستشو

- شیلنگ‌هایی با جریان ملایم با سرشیرهای آب گرم وسرد
- دوش:
  - یک سردوش منعطف (حداقل)
  - چندین سردوش (توصیه شده)

- تخته پهن پلاستیکی جهت جلوگیری از لغزش (حداقل ۳عدد)
- سیستم‌های جمع‌آوری / محدود ساختن آب
  - استخر، پمپ، بشکه
  - سیستم‌های ذخیره و جمع‌آوری توکار ساختمان

حریم خصوصی بیمار

- گان‌ها یا ست لباس برای بیمار جهت پوشیدن بعد از آلودگی‌زدایی
- حوله و پتو
- کیت‌های خودآلودگی‌زدایی (انتخابی)
- چادرها یاچادرهای آلودگی‌زدایی از پیش ساخته شده
- پرده‌های محافظ، پرده‌های متحرک
- طناب‌هایی از پارچه‌ها یا قطعات پلاستیک ضخیم ضدآب/نوار مانع

ملزومات متفرقه

- برگه‌های ثبت اطلاعات پزشکی و شیمیایی
- سطل و کیسه‌های پلاستیکی
- نوارچسب ماسک ولباس
- قیچی
- پوشش کف کاغذی یا پلاستیکی غیرلغزان
- نوارها/ برچسب‌هایی برای هشدار مواد شیمیایی
- بلندگو
- مخروط‌های ترافیک
- باربرهای پلاستیکی برای تجهیزات بیمارستان
- برانکارد چرخ‌دار ضدآب
- بک بورد پلاستیکی بدون منفذ
- ویلچر

- چراغ قوه
- یک قطعه نوار چسب کاغذی با عرض ۲ اینچ نوار برای کمک در ارتباط پرسنل آلودگی‌زدایی در پشت لباس‌های محافظتی چسبانده می‌شود.
- دوربین ظاهرکننده عکس فوری برای جمع‌آوری مدارک یا شناسایی متعلقات بیمار
- لیست شماره تلفن مراکزی که می‌توانند به بیمارستان کمک کنند (آتش‌نشانی، پلیس، وزارت بهداشت و...)

شناسایی بیمار و متعلقات بیمار

- برچسب‌های تریاژ ضد آب
- کیسه‌های پلاستیکی کوچک و بزرگ جهت جا دادن متعلقات و لباس‌ها
- برچسب‌هایی برای هشدار موادشیمیایی

خنثی‌کننده‌ها

جدول خنثی‌کننده‌های مورد نیاز در حوادث شیمیایی

عامل ها	آنتی‌دوت‌ها
عامل‌های عصبی	• آتروپین • پارالیدوکسیم یا ابیدوکسیم • کاربامات در صورت عدم تاثیر اکسیم ها(پیریدوستیگمین و فیزوستیگمین) • دیازپام • آمینوفیلین
عامل‌های خونی	• آمیل نیتریت • سدیم نیتریت • سدیم تیوسولفات(۲۵٪) • ویتامین ب۱۲ یا کوبالامین • ۴-دی متیل آمینوفنول
عامل‌های تاول زا	• بدون پادزهر • دیمرکاپرول(BAL) برای عامل لویستیت
عامل‌های خفه کننده	• بدون پادزهر

پیوست شماره (۹-۲۴): آمادگی نظام سلامت در رویدادهای بیولوژیک

بیماری‌های ناشی از رویدادهای بیولوژیک ممکن است موجب آسیب قابل‌توجهی به هر جامعه‌ای شود و گسترش و تاثیر آن بر کشورهای جهان با سرعت زیادی همراه خواهد بود. بلایای بیولوژیکی[1] یک تهدید جدی برای سلامتی و ایمنی شهروندان است که می‌تواند بار مالی و کاری قابل‌توجهی را بر جامعه و سیستم‌های بهداشتی آسیب‌دیده تحمیل کند و عواقب احتمالی و هزینه‌های عدم آماده شدن برای چنین رویدادهایی می‌تواند غیر قابل پیش‌بینی باشد. شیوع بیماری‌های متعدد در دهه‌های گذشته همچون سندروم حاد تنفسی، کرونا ویروس (کووید ۱۹)، آنفلوآنزا و همچنین رویدادهای بیوتروریسمی باعث تاکید و نیاز کشورها بر مشارکت گروهی در مقابله با این بحران‌های سلامت عمومی شده است. افزایش خطر شیوع بیماری‌های ناشی از رویدادهای بیولوژیک در جهان منجر به درک یک نیاز مشترک به پاسخ جهانی و منطقه‌ای شده است. آمادگی و پاسخ ملی، محلی و همکاری بین کشورهای همسایه یک بخش حیاتی در دستیابی به این آمادگی است.

این همکاری جهانی در بین کشورها توسط سازمان بهداشت جهانی از طریق بازنگری و اصلاح مقررات بین‌المللی سلامت میسر شده است. نظارت مداوم بر مرگ و میر و ناتوانی، تشخیص زودرس موارد غیرمنتظره و بیماری‌های ناشی از رویدادهای بیولوژیک در سطح بین‌المللی و ارزیابی مداوم آمادگی اضطراری از جمله اقداماتی که سازمان جهانی بهداشت در مدیریت و برنامه‌ریزی رویدادهای عمومی سلامت انجام داده است. همچنین سازمان بهداشت جهانی همه کشورها را به اجرای اقدامات بهداشت عمومی در پاسخ به موارد مشکوک و تایید شده بیماری‌های ناشی از رویدادهای بیولوژیک همچون ابولا، آنفلوآنزا و کرونا توصیه کرده است و جامعه بین‌المللی را به تقویت و حمایت از کشورهای آسیب‌دیده ترغیب می‌کند؛ با این حال، برای ایجاد ظرفیت برای اجرای چنین اقداماتی، هیچ مشوق یا دستورالعملی استانداردی وجود ندارد (۵۱). علاوه بر سازمان بهداشت جهانی سازمان‌هایی همچون انجمن بیمارستان آمریکا[2]، پزشکان اورژانس کالج آمریکا[3]، مراکز کنترل و پیشگیری از بیماری[4]، مرکز استراتژی‌های دفاع مدنی[5]، کمیسیون مشترک اعتباربخشی سازمان‌های بهداشتی[6] و سازمان‌های دیگر دستورالعمل‌هایی برای آمادگی بیمارستان‌ها برای مدیریت بیماران در این‌گونه حوادث را طراحی کرده است.

1 .Biological disaster
2. the American Hospital Association) AHA).
3. American College of Emergency Physicians
4. Centers for Disease Control and Prevention
5. Center for Civil Biodefense Strategies
6. Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organizations

همچنین در حال حاضر بیماری کرونا ویروس[1] یا کوید-۱۹ که اولین بار در ووهان[2]، چین، در دسامبر سال ۲۰۱۹ کشف شد و در ۳۰ ژانویه ۲۰۲۰، توسط سازمان جهانی بهداشت به عنوان یک نگرانی بین‌المللی سلامت عمومی اضطراری اعلام شد؛ یکی از بیماری‌های ناشی از رویدادهای بیولوژیک است در سال‌های اخیر به تازگی شیوع پیدا کرده است .در پی شیوع این بیماری در نقاط مختلف جهان، شیوع کرونا ویروس در ایران رسماً در تاریخ ۲۹ بهمن ۱۳۹۸ تأیید شد و به عنوان یک وضعیت بهداشت عمومی جدی در ایران اعلام شد. تا تاریخ ۹ خرداد ماه ۱۴۰۰ بر طبق آمار رسمی وزارت بهداشت ایران، ۲،۸۸۶،۱۱۱ نفر به این بیماری مبتلا شدند که از این تعداد ۷۹،۵۶۸ نفر جان خود را از دست داده‌اند و ۲،۴۱۰،۲۵۰ نفر هم بهبود یافته‌اند.

از ابتدای ورود ویروس سارس‌کووید ۲ یا همان کووید ۱۹ به ایران در اواخر بهمن ۱۳۹۸، بیمارستان‌ها در مقام عمل خط نخست مواجهه با این پاندمی پیچیده و بی‌سابقه بودند و بعد از گسترش بیشتر این بیماری در سطح جامعه و نقش‌آفرینی بیشتر بهداشت و رونق گرفتن سیاست‌های پیشگیرانه نظیر قرنطینه، فاصله‌گذاری فیزیکی و آموزش همگانی بهداشت، از اهمیت بیمارستان‌ها کاسته نشد، چرا که ویروس با جهش‌های ژنتیکی متعدد، واگیری و مرگباری بیشتری را از خود بروز داد و این بار نه تنها مردم، که کارکنان فرسوده و خستهٔ نظام سلامت نیز خود را مخاطب ویروس یافتند و صحنه‌های دردناک و البته زیبای مجاهدت «مدافعان سلامت»، در تاریخ این مرز و بوم جاودانه شد. بیمارستان‌ها با تغییر رویکرد و سیاست‌های خود، عمدهٔ ظرفیتشان را به پذیرش بیماران عفونی این بزرگ‌ترین تهدید بیولوژیک قرن اختصاص دادند.



1 .Corana virus (COVID-19)
2 .Wuhan

تهدیدات بیولوژیک (اعم از حوادث بیوتروریستی، طغیان‌ها و همه گیری‌های بیماری‌های نوپدید و بازپدید) بیمارستان‌ها را با مراجعه اورژانسی تعداد زیادی از بیماران مواجه خواهد نمود. در صورت عدم آمادگی بیمارستان‌ها جهت پاسخ سریع و موثر به حوادث زیستی، در تداوم عملکرد بیمارستان‌ها و رسیدگی به مصدومین و بیماران اختلال ایجاد شده و تبعات جانی، اقتصادی و روانی گسترده‌ای بر جامعه تحمیل می‌شود. سنگ بنای هرگونه برنامه‌ریزی برای مقابله و کنترل حوادث بیولوژیک باید در نظام سلامت قرار داده شود. این امر با توجه به نقش وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی در کشف، شناسایی و کنترل در زمینه افزایش غیر عادی بیماری‌ها، اعلام و بروز و شیوع موارد غیرمعمول بیماری‌ها، واکسیناسیون، صدور دستورالعمل‌های درمانی، کنترل بیماری و نیز اقدامات قرنطینه‌ای ضروری است.

یکی از اساسی‌ترین نیازهای جوامع برای حفظ سلامت افراد جامعه و برقراری امنیت ملی و اقتدار خود، کسب و ارتقاء آمادگی در مقابله با تهدیدات بیولوژیک است که حوزه سلامت در این حیطه نقش مرکزی دارد. پاندمی کووید-۱۹ نشان داد که با گسترش بیماری، اولین افرادی که در معرض ابتلا و پیامدهای یک تهدید بیولوژیک قرار می‌گیرند با احتمال زیاد کارکنان نظام سلامت شامل مدیران و پرسنل بهداشتی درمانی هستند. با در نظر گرفتن اینکه در تهدید بیولوژیک در وهله اول بیمارستان‌ها و مراکز بهداشتی-درمانی به عنوان اولین پاسخ‌دهندگان با بیماران مواجه می‌شوند، ضروری است که کارکنان بیمارستان به عنوان نیروهای واکنش سریع نسبت به خطرات انواع تهدیدات بیولوژیک آگاهی داشته و آمادگی لازم را در جهت امداد و درمان مصدومین تهدیدات احتمالی کسب نمایند.

در اسناد بین‌المللی در زمینه کاهش خطر بلایا از جمله اسناد ذیل نیز به روشنی به بحث سلامت و ارتقاء سطح آمادگی و تاب‌آوری جوامع در برابر تهدیدات زیستی تاکید شده است:

اولویت‌های اجرایی سند هیوگو در قالب یک چهارچوب عملی بر روی مبحث کاهش خطر بلایا و تقویت آمادگی در برابر بلایا به منظور مقابله موثر تاکید می‌کند. سلامت یک جز کلیدی سند سندای می‌باشد. ارتقاء آمادگی در برابر بلایا برای پاسخ موثر و بازگشت بهتر به شرایط بازیابی پس از حادثه از اصول اصلی آن می‌باشد. در حال حاضر مخاطرات زیستی از قبیل اپیدمی‌ها و پاندمی‌ها به عنوان یک نقطه تمرکز در مدیریت خطر بلایا به شمار می‌روند.

دفتر کاهش خطر بلایای سازمان ملل متحد مخاطرات بیولوژیک را یکی از منابع عمده ایجاد خطر متعاقب حوادث و بلایا معرفی می‌کند و لذا تقویت آمادگی در برابر حوادث و بلایا به ویژه در بیمارستان‌ها،

از اولویت‌های اصلی سند سندای می‌باشد.

سازمان جهانی بهداشت حوادث شیمیایی و بیولوژیک را در مقایسه با سایر حوادث و بلایا از اولویت‌هایی برشمرده که مسئولین نظام سلامت بایستی مد نظر قرار دهند و بر لزوم آمادگی در برابر این نوع حوادث تاکید نموده است.

بیوتروریسم و گسترش بیماری‌های نوپدید و همه گیری‌ها و پاندمی‌ها در قرن اخیر موجب توسعه مقررات بین‌المللی سلامت (IHR) شده است. هدف از این مقررات بین‌المللی، آمادگی، پیشگیری، کنترل، گزارش به موقع و پاسخ در برابر این نوع حوادث و محافظت در برابر خطرات تهدید کننده سلامت عمومی می‌باشد.

سازمان‌های بین‌المللی مختلفی از جمله کمیته بین‌المللی صلیب سرخ (که در بند دوم بیانیه مربوط به سلاح‌های بیولوژیک در سال ۲۰۱۷ بر لزوم آمادگی کشورهای عضو جهت پاسخ مناسب به حوادث زیستی تاکید نموده) بر اهمیت افزایش آمادگی و تقویت ظرفیت‌ها جهت کمک به قربانیان و مصدومین این قبیل حوادث اشاره نموده‌اند.

شرایط پاندمی فعلی جهان، پیچیدگی تکنولوژی، ارتباطات گسترده، افزایش جمعیت و مهاجرت، نظام سلامت کشورها را همواره در معرض تهدید قرار می‌دهد؛ این در حالی است که از مهم‌ترین وظایف نظام سلامت هر کشور مقابله و پاسخ به بیماری‌های ناشی از رویدادهای بیولوژیک با توجه به شرایط منطقه‌ای و جغرافیایی است. مبارزه با بیماری‌های ناشی از رویدادهای بیولوژیک در کشورهای در حال توسعه هنوز هم به عنوان یکی از عمده‌ترین موضوعات بهداشتی است که لازم است به آن توجه خاص مبذول گردد. کشور ایران در منطقه مدیترانه شرقی سازمان جهانی بهداشت در مجاورت همسایگانی قرار گرفته است که هنوز هم از سیستم بهداشتی پویا، فعال و منسجم برخوردار نیستند. همچنین شرایط منطقه‌ای و آب و هوایی متنوع، مهاجرپذیری و مجاورت با کشورهای کمتر توسعه‌یافته، ایران را در معرض مخاطرات ناشی از رویدادهای بیولوژیک قرار داده است؛ از این رو مسئولیت‌های وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی کشورمان تهیه دستورالعمل‌های ویژه برای پاسخ به بیماری‌های ناشی از رویدادهای بیولوژیک و یافتن راه‌حل‌های مناسب در این حوادث می‌باشد که بتواند در وهله نخست خدمات بهداشتی درمانی اولیه را به معنای واقعی به گیرندگان خدمت ارائه نموده و همزمان یك نظام مراقبت پویا را طراحی نماید. در این راستا مرکز مدیریت بیماری‌های واگیر وزارت بهداشت با ارائه دستورالعمل‌های کشوری در پاسخ به بیماری‌های واگیری همچون تب‌های خونریزی دهنده ویروسی، انواع آنفلوآنزا، سارس، کرونا ویروس و سایر بیماری‌های واگیر دار گام‌های بزرگی

برداشته است و تلاش‌های زیادی برای بهبود آمادگی در سطح ملی و همچنین در سطوح مختلف همچون مرکز کنترل بیماری‌های واگیر و مراکز بهداشتی در حال انجام هست؛ اما هنوز شکاف‌های زیادی بین تلاش‌های وزارت بهداشت و وضعیت فعلی آمادگی در سطح بیمارستان‌های ایران وجود دارد. بدیهی است در چنین شرایطی اهمیت اجرای یك نظام مراقبت فعال، فراگیر و تمام عیار با همکاری کارکنان نظام سلامت در سیستم ارائه خدمات بهداشتی درمانی اولیه ضروری است و مرکز مدیریت بیماری‌های واگیر وزارت بهداشت با ارائه دستورالعمل‌های کشوری در برخورد بیماری واگیر همچون کوید ۱۹، تب‌های خونریزی دهنده ویروسی، انواع انفلوآنزا، سارس و سایر بیماری‌های واگیر دار برای استفاده همکاران تیم سلامت که در صف اول ارائه خدمات بهداشتی درمانی وظیفه حفظ و ارتقای سلامت کشورمان را برعهده دارند، گام‌های بزرگی برداشته است.

مخاطرات بیولوژیک[1]

مخاطرات بیولوژیک اشاره به مواد بیولوژیکی دارد که برای زندگی اَندامگان زنده به ویژه انسان خطرآفرین است. این خطر می‌توان از سوی پسماند مواد دارویی، یا میکروب، ویروس و زهرابه با منبع زیستی باشد. دفتر سازمان ملل متحد برای کاهش خطر بلایای طبیعی مخاطرات بیولوژیک را فرآیندهای با منشأ ارگانیک یا آن‌هایی که توسط ناقلهای بیولوژیکی منتقل می‌شوند، از جمله قرار گرفتن در معرض میکرو ارگانیسم‌های بیماری زا، سموم و مواد فعال زیستی، که ممکن است باعث از بین رفتن زندگی یا جراحت، خسارت به دارایی، ایجاد اختلال اجتماعی و اقتصادی یا تخریب محیط زیست شود، تعریف می‌کند. مرکز امنیت سلامت جانس هاپکینز مخاطرات بیولوژیکی فاجعه آمیز جهانی را چنین تعریف می‌کند: وقایعی که در آن عوامل بیولوژیکی اعم از عوامل بازپدید و نوپدید طبیعی، با ایجاد، آزاد سازی عمدی و یا مهندسی شده از طریق آزمایشگاه می‌توانند منجر به یک بلای ناگهانی، فوق العاده و گسترده شوند. این فاجعه فراتر از توانایی جمعی دولت‌های ملی و بین‌المللی و بخش خصوصی برای کنترل است. در صورت عدم پاسخ مناسب منجر به رنج‌های شدید، از دست دادن جان و آسیب‌های پایدار به دولت‌های ملی، روابط بین الملل، اقتصاد، ثبات اجتماعی یا امنیت جهانی می‌شوند که این مشخصه مهم این رویدادهای بیولوژیکی است.

نماد خطر زیستی در سال ۱۹۶۶ از سوی چارلز بالدوین که خود یک مهندس محیط زیست بود و برای شرکت داوکمیکال کار می‌کرد پیشنهاد شد. این نماد در یونی‌کد (U+۲۶۲۳) است.

1. Biological hazards

در بحث طبقه‌بندی، مواد آلاینده در رده‌های زیر دسته‌بندی می‌شوند و شماره بین‌المللی کالاهای خطرناک دریافت می‌کنند.

دسته A با شماره UN ۲۸۱۴، آلاینده‌هایی که بر زندگی انسان و حیوان آسیب می‌زند: این مواد باعث آسیب و معلولیت همیشگی یا بیماری‌های کشنده برای انسان یا حیوان در تماس با آن می‌شود.

دسته B با شماره UN ۲۹۰۰، آلاینده‌هایی که تنها بر زندگی حیوانات اثر می‌گذارند: این مواد باعث آسیب و معلولیت همیشگی یا بیماری‌های کشنده می‌شوند.

دسته C با شماره UN ۳۳۷۳، مواد زیستی که با هدف پژوهش یا شناخت بیماری‌ها منتقل می‌شوند.

پسماندهای دارویی معمولی با شماره UN ۳۲۹۱ مواد پسماند یا قابل بازیافتی که از درمان‌های دارویی بر روی انسان یا حیوان یا پژوهش‌های زیستی به جای مانده‌اند که تولید و محصول آزمایش‌های بیولوژیک را در بر می‌گیرد.

رویدادهای بیولوژیک[1]

رویدادهای بیولوژیکی شامل تمام حوادث بیولوژیکی چه به‌صورت عمدی یا غیر عمدی است و ممکن است در دو مقیاس بزرگ و کوچک اتفاق بیفتد که در مقیاس بزرگ بدترین سناریو آن ممکن است شامل انتشار یک بیماری مسری که قابل سرایت به دیگران هم باشد (شیوع مسری) و شامل پاتوژن‌هایی همچون بیماری طاعون و آبله است. حوادث مربوط به شیوع بیماری‌های مسری، تداعی کننده استفاده طولانی مدت از PPE، نیاز به آلودگی‌زدایی و خنثی‌سازی برای کسانی که در خط اول درمان هستند،است. در مقیاس کوچک بدترین سناریو انتشار عمدی عامل بیولوژیکی همچون عامل سیاه زخم است که فرآیند آلودگی‌زدایی آن بسیار سخت می‌باشد.

عوامل بیولوژیکی[2]

عوامل بیولوژیکی، ارگانیسم‌ها یا سموم هستند که می‌توانند مردم، دام و محصولات را از بین ببرند. حمله بیولوژیک انتشار عاملی از میکروب‌ها یا سایر مواد بیولوژیک است که می‌تواند شما را بیمار کند. سه گروه اساسی عوامل بیولوژیکی که احتمالا به عنوان اسلحه مورد استفاده قرار می‌گیرند، عبارتند از باکتری‌ها، ویروس‌ها و سموم. اکثر عوامل بیولوژیکی برای رشد و نگهداری شرایط دشواری دارند. بسیاری از آن‌ها به

1. Biological Events
2. BIOLOGIC AGENT

سرعت در معرض نور خورشید و دیگر عوامل محیطی قرار می‌گیرند، از بین می‌روند؛ در حالی که برخی از آن‌ها، مانند اسپورهای سیاه زخم، بسیار طولانی زندگی می‌کنند. عوامل بیولوژیکی را می‌توان با اسپری کردن آن‌ها به هوا، با آلوده کردن حیواناتی که بیماری را به انسان انتقال می‌دهند و از طریق مواد غذایی و آب آلوده، پراکنده شوند. روش‌های انتشار عبارتند از:

آئروسل‌ها: عوامل بیولوژیکی به داخل هوا پراکنده می‌شوند و یک مه یا غبار ایجاد می‌کنند که ممکن است چند مایل دورتر پخش شوند. استنشاق این عامل ممکن است باعث ایجاد بیماری در افراد یا حیوانات شود.

حیوانات: برخی از بیماری‌ها توسط حشرات و حیوانات مانند کک‌ها، موش‌ها، مگس، پشه‌ها و دام‌ها پخش می‌شوند.

آلودگی غذا و آب: برخی از موجودات پاتوژن و سموم ممکن است در مواد غذایی و منابع آب وجود داشته باشد. اکثر میکروب‌ها با پخت غذا و آب جوش کشته می‌شوند و سموم آن‌ها غیر فعال می‌شود. اکثر میکروب‌ها به مدت یک دقیقه توسط آب جوش کشته می‌شوند، اما برخی از آن‌ها نیاز به زمان طولانی تری دارند.

فرد به فرد: گسترش چند عامل عفونی نیز امکان‌پذیر است. انسانها منبع عفونت برای ویروس‌های مضر، طاعون و ویروس Lassa بوده‌اند.

اورژانس‌های بیولوژیکی[1]

بیوتروریسم انتشار عمدی ویروس‌ها، باکتری‌ها یا دیگر میکروب‌هایی است که باعث علت بیماری یا مرگ در افراد، حیوانات و گیاهان می‌شود. بسیاری از تهدیدات بیولوژیکی به‌طور معمول در طبیعت یافت می‌شوند، اما ممکن است تغییر آن‌ها به منظور افزایش توانایی آن‌ها در ایجاد بیماری باشد و گسترش آن یا ایجاد مقاومت در برابر داروها تغییر یابد. تهدیدات زیست محیطی می‌تواند از طریق هوا، از طریق آب یا غذا گسترش یابد.

بخش‌های بهداشت عمومی و بیمارستان‌ها آماده پاسخ‌گویی به حوادث بیولوژیکی هستند که شامل گونه‌های مختلف سیاه زخم، بوتولیسم، طاعون، آبله و بیماری‌های دیگر هستند. بعضی از میکروب‌ها، مانند ویروس‌های آبله، می‌توانند از فرد به فرد پخش شوند. بر خلاف انفجار، یک حمله بیولوژیکی ممکن است علایم آن بلافاصله آشکار نشود. در حالی که ممکن است نشانه‌های یک حمله یا انفجار بیولوژیکی را مشاهده کنید، ممکن است کارکنان مراقبت‌های بهداشتی محلی و تعداد افرادی که به بیماری مبتلا می‌شوند افزایش یابد.

1 .Biological Emergency

انتشار عمدی عوامل بیولوژیکی مضر مانند ویروس‌ها (به عنوان مثال، سیاه زخم و آبله)، باکتری‌ها، قارچ‌ها و سموم ممکن است باعث آسیب جدی به سلامت انسان، محیط زیست و اقتصاد کشورها شود. باکتری‌ها، ویروس‌ها و سموم باعث اورژانس‌های بیولوژیکی می‌شوند.آن‌ها می‌توانند به هوا اسپری شوند، برای آلوده کردن غذا (سم) استفاده شوند و یا در آب آشامیدنی ریخته شوند. بعضی از انواع نیز می‌توانند توسط تماس فرد به فرد گسترش یابد. اورژانس‌های بیولوژیکی می‌تواند به صورت تصادفی اتفاق بیفتد یا به‌طور هدفمند، برای بیمار شدن افراد منتشر شوند. چگونگی محافظت از خود بستگی به نوع میکروب‌ها دارد. برخی از میکروب‌ها، مانند آنتراکس، نمی‌توانند توسط فردی که آن را می‌پذیرد، منتقل شود. میکروب‌های دیگر مانند آبله می‌توانند از یک نفر به دیگری منتقل شوند. اگر این اتفاق بیفتد، افرادی که بیمار شده‌اند باید جدا شوند. افرادی که در معرض میکروب قرار دارند باید قرنطینه شوند. قرنطینه زمانی هست که فرد بیمار نیست؛ اما به دلیل اینکه در معرض یک بیمار عفونی یا مسری بوده اید از دیگر افراد دور نگه داشته می‌شوید؛ اما در ایزوله بیماران از افراد دیگر بخاطر بیماری عفونی یا مسری که به آن مبتلا شده‌اند دور نگه داشته می‌شوند.

سوال اینست اگر یک اورژانس بیولوژیکی اتفاق بیفتد، آیا اطلاع رسانی مقامات ذی ربط در مورد اطلاع رسانی به مردم راجع به حفاظت خودشان انجام خواهد شد یا دستورالعمل‌های مربوط به واکسیناسیون ،آنتی بیوتیک و نحوه ارائه درمان و دارو اطلاع رسانی خواهد شد یا خیر؟

یکسری روش‌هایی وجود دارد که می‌توانید آن‌ها را برای آماده شدن عوامل غیرمنتظره انجام دهید. یکی از این عوامل افزایش دانش در مورد تهدیدات بیولوژیک هست که با این دانش شما بهتر می‌توانید به این حوادث پاسخ دهید. دانستن لیستی از عوامل بیولوژیکی و اطلاعات اولیه در مورد تهدیدات بیولوژیکی شناخته شده را بدانید و اقداماتی که می‌توانید در این حوادث انجام دهید را فرا بگیرید.

در این راستا وزارت بهداشت می‌تواند نقش تعیین کننده‌ای داشته باشد. در این خصوص مراکز بهداشتی و سلامتی باید بتوانند خدمات بهداشتی و آزمایشگاهی مناسبی ارائه دهند و قادر به شناسایی علائم و نشانه‌های عوامل بیولوژیکی باشند. نظارت بر بیماری‌ها و مصاحبه با افراد بیمار می‌تواند از تلاش‌های بخش بهداشت برای شناسایی بیوتروریسم باشد که بسیار مهم است. بیمارستان‌ها، ارائه دهندگان مراقبت‌های بهداشتی و ادارات بهداشتی در سراسر کشور باید آمادگی لازم به پاسخ در حوادث بیولوژیک را داشته باشند و فرآیند و پروتکل‌های مربوط به این حوادث باید از قبل نوشته و تمرین کنند. در این راستا ایران به عنوان عضو سازمان بهداشت جهانی با هدف پیشگیری، محافظت، کنترل و تدارک پاسخ بهداشت عمومی در مقابل

گسترش بین‌المللی بیماری‌ها همچون بیماری‌های ناشی از رویدادهای بیولوژیک در راستای اهداف مقررات بهداشتی بین‌المللی ۲۰۰۵ گام‌های مثبتی برداشته است؛ از جمله اقدامات انجام شده در این در راستا آزمایش و غربالگری، گزارش بیماری، نظارت، قرنطینه، محدودیت‌های اجتماعی، واکسیناسیون اجباری و محرمانگی اطلاعات شخصی بوده است که این موارد می‌تواند نقش بسزایی در آمادگی بیمارستان‌ها در رویدادهای بیولوژیک داشته باشد.

آلودگی‌زدایی در اورژانس‌های بیولوژیک

همان‌طور که در مباحث قبل عنوان شد، اورژانس بیولوژیکی شامل آن‌هایی هست که انتشار میکروب‌ها در هوا باعث بیماری و مرگ می‌شوند. در اورژانس‌های بیولوژیکی، روش‌های آلودگی‌زدایی شامل تمام اقدامات احتیاطی و ایمنی عمومی است که برای حفظ محیط زیست و محیط اطراف و به ویژه آزمایشگاه‌های تشخیصی لازم است. آلودگی‌زدایی خارجی در چنین مواردی، برای حفظ بهداشت و محیط زیست لازم است.

در مباحث قبل یاد آور شدیم که هدف از آلودگی‌زدایی کاهش خطر کلی به شیوه صحیح و مناسب در یک سطح قابل‌قبول است. به حداقل رساندن و جلوگیری از گسترش آلودگی، عمدتا با اجتناب از تماس مستقیم با مایعات، جامدات و بخارات آلوده است وآلودگی‌زدایی عمده شامل حذف آلودگی تا یک سطح ایمن می‌باشد.

فرآیند آلودگی‌زدایی در حوادث بیولوژیک با آب و صابون می‌باشد و در بعضی از شرایط مثل سیاه زخم ممکن است نیاز به هیپوکلریت سدیم باشد. با این حال می‌توان گفت هیچ دستورالعمل مشخص برای ارزیابی آلودگی‌زدایی برای ارزیابی کافی و ردیابی و آشکار زدایی عوامل بیولوژیک وجود ندارد. جدول ذیل فرآیند آلودگی‌زدایی پوست را در حوادث بیولوژیک نشان می‌دهد.

فرآیند آلودگی‌زدایی پوست در حوادث بیولوژیک

عامل	فرآیند آلودگی‌زدایی
سیاه زخم (غیر واگیر)	شستشو پوست با آب و صابون
طاعون (واگیر دار)	شستشو پوست با آب و صابون
تولارمی (غیر واگیر)	شستشو پوست با آب و صابون
آبله (واگیردار)	شستشو پوست با آب و صابون
تب خونریزی دهنده ویروسی (واگیر دار)	شستشو پوست با آب و صابون

عامل	فرآیند آلودگی‌زدایی
سم بوتولیوم(غیر واگیر)	شستشو پوست با آب و صابون
سم ریسین	شستشو پوست با آب و صابون
کرونا ویروس(واگیردار)	شستشو دست با آب و صابون(بهداشت دست) یا الکل

با این حال سازمان‌ها به ندرت از تجهیزات تشخیصی در این‌گونه حوادث استفاده می‌کنند. بعضی از سازمان‌ها ممکن است در مراحل اولیه این حوادث یکسری آزمایش‌هایی برای تشخیص عوامل بیولوژیکی به روش دستی انجام دهند. موفقیت آلودگی‌زدایی زیرساخت‌ها ممکن است به نمونه برداری از ارگانیزم‌های شناخته شده یا استفاده از شاخص‌های بیولوژیکی جایگزین[1] بستگی داشته باشد که هر کدام از این نمونه برداری‌ها برای ارزیابی قابلیت اطمینان به یک آزمایشگاه منتقل می‌شوند. مشکلات استفاده از شاخص‌های بیولوژیکی جایگزین اینست که ممکن است که این ارگانیسم‌ها رفتار ارگانیسم واقعی را تقلید نکنند و مشکلات متعددی همچون زنده ماندن و محافظت این ارگانیسم‌ها تحت یک شرایط خاص ایجاد شود و ممکن است آن ارگانیسم‌ها همچنان زنده بمانند (مثل چسبیدن به مواد دیگر مانند خاک یا مواد پروتئینی، یا سطوح خاص مانند لاستیک).

در حوادث بیولوژیک ممکن است است علاوه بر PPE (سطح D) از دستگاه تنفسی تصفیه‌کننده هوا (APR) و فیلترهای تنفسی RDP (که تنفس با فشار منفی را ایجاد می‌کنند) و ماسک‌های N95 استفاده شود. لازم به ذکر است RDP به‌طور کلی محافظت کافی در برابر حوادث بیولوژیک و رادیولوژیک را فراهم نمی‌کند؛ مگر اینکه از فیتلرهای قوی‌تری همچون Z1610 استفاده و برای چشم‌ها از محافظ استفاده شود. بدون توجه به موارد بالا، این فیلترها و ماسک‌ها فقط باید در جایی استفاده شود که غلظت ذرات در معرض خطر در سطح پایین تری از منطقه هات زون باشد.

استفاده از ماسک‌های N95 بیشتر به صورت روتین و در بیمارستان استفاده می‌شود و می‌تواند در مناطق آلودگی‌زدایی برای حوادث عمدی مسمومیت‌های مسری، در صورتی که اطلاعات کامل در مورد خطر موجود باشد و شرایط مناسب ارزیابی شود، مورد استفاده قرار گیرد. مدت زمان استفاده از این نوع ماسک‌ها نسبت به ماسک جراحی زمان طولاتی تری است و می‌تواند سطح حفاظت خوبی نسبت به ماسک‌های جراحی را ایجاد کند. این ماسک‌ها نسبت به سایر تجهیزات محافظتی تنفسی به‌طور قابل‌توجهی ارزان‌تر هستند، و تنفس با آن‌ها راحت هست و به‌طور کلی نسبت به ماسک دیگر بیشتر مورد استفاده قرار می‌گیرند،

1. surrogate biological indicators (BI)

همچنین استفاده از عینک یا محافظ چشم با این ماسک‌ها راحت‌تر است. نکته مهم اینست که عینک‌های ایمنی باید با دقت انتخاب شوند، چرا که با تهویه نامناسب شیشه آن‌ها بخار می‌زند. ذکر این نکته مهم است که این ماسک‌ها حفاظت تنفسی در برابر مواد از طریق هوا انتشار می‌یابند را ندارند.

یکی دیگر از روش‌های پیشگیری در آلودگی در اورژانس‌های بیولوژیک جدا سازی و قرنطینه است که در ادامه آن‌ها را مورد بررسی قرار می‌دهیم.

احتیاطات ایزوله بیماران در اورژانس‌های بیولوژیک

در طول درمان اورژانس‌های بیولوژیک، احتیاط‌های استانداردی که باید توسط کارکنان بهداشتی انجام شود عبارتند از:

۱. شستشوی دست قبل و پس از تماس با بیمار.
۲. پوشیدن دستکش هنگام لمس کردن خون، مایعات بدن، ترشحات و موارد آلوده.
۳. پوشیدن یک ماسک و محافظ چشم، و یا محافظ صورت در طول مراحلی که احتمال ترشح خون، مایعات بدن، یا دفع آن‌ها وجود دارد.
۴. استفاده از تجهیزات مراقبت بیمارستانی، به طریقی که مانع از انتقال میکروارگانیسم‌ها به افراد یا تجهیزات شود.
۵. مراقبت در هنگام دست زدن به اشیای تیز و استفاده از پوکت ماسک به عنوان جایگزین برای احیا دهان به دهان در صورت نیاز

این احتیاطات استاندارد در تمام اورژانس‌های بیولوژیک مناسب است که بر اساس دستورالعمل تجهیزات حفاظت فردی می‌توان گفت لباس مناسب در اورژانس‌های بیولوژیک همان سطح D است.

احتیاطات استاندارد در اورژانس‌های بیولوژیک

بیماری‌هایی از طریق هوا انتقال می‌یابند، علاوه بر اقدامات احتیاطی استاندارد، باید اقدامات احتیاطی زیر را انجام داد:

- قرار دادن بیمار در یک اتاق خصوصی که تحت کنترل فشار منفی باشد، همراه با فیلتراسیون مناسب هوا.
- پوشیدن تجهیزات حفاظت تنفسی هنگام ورود به اتاق بیمار
- محدود کردن حرکت و حمل بیمار، اگر بیمار نیاز به حرکت داشته باشد، یک ماسک در اختیار آن قرار

دهید. از جمله بیماری‌هایی که نیاز به اقدامات احتیاطی هوا دارند عبارتند از سرخک، آبله مرغان و سل ریوی، کرونا ویروس و آبله است که نیاز به چنین اقدامات احتیاطی دارد.

در مورد عفونت‌هایی که از طریق ترشحات یا قطرات پخش می‌شوند، احتیاط‌های اضافی دیگری که باید انجام شود عبارتند از:

- قرار دادن بیمار در یک اتاق خصوصی و یا در کنار فردی که عفونت مشابهی داشته باشد؛ اگر این کار امکان‌پذیر نباشد، بایستی بین این بیمار و سایر بیماران حداقل فاصله ۳ فوت را رعایت کرد.
- پوشیدن ماسک هنگام کار با بیمار
- محدود کردن حرکات و حمل و نقل بیمار، اگر بیمار نیاز به حرکت داشته باشد، یک ماسک در اختیار آن قرار دهید.

بیماری‌های متعارفی که نیاز به اقدامات احتیاطی قطرات دارند عبارتند از: آنفلوآنزا هموفیلوس و بیماری منینگوکوک، بیماری پنوموکوک مقاوم به دارو، دیفتری، سیاه سرفه، مایکوپلاسما، آنفلوانزا، گوشک، سرخجه، پاروویروس، کرونا ویروس‌ها و طاعون تنفسی، اگرچه طاعون یک بیماری بیوتروریسم است؛ ولی نیاز به چنین احتیاطاتی دارد.

احتیاطات تماسی(علاوه بر احتیاطات استاندارد) لازم است که در بیماری‌های ذیل رعایت شود:

- MRSA [1] و VRE [2]
- کلستردیوم سخت
- RSV[3]
- پارا آنفلوآنزا
- عفونت روده‌ای در میزبان غیر طبیعی
- عفونت‌های پوستی، گال، شپش و زرد زخم

اقدامات احتیاطی در بیماری‌های هموراژیک، همچون تب‌های خونریزی دهنده ویروسی، عبارتند از:

- قرار دادن بیمار در یک اتاق خصوصی و یا در کنار فردی که عفونت مشابهی داشته باشد.
- پوشیدن دستکش هنگام ورود به اتاق و تعویض دستکش‌ها پس از تماس با مواد آلوده

1. Methicillin-resistant Staphylococcus aureus (MRSA)
2. Vancomycin-resistant Enterococcus (VRE)
3. Respiratory Syncytial Virus(RSV(

- پوشیدن گان در هنگام ورود به اتاق بیمار، مخصوصا زمانی که تماس با بیمار پیش‌بینی شده باشد، یا اگر بیمار مبتلا به اسهال، کولوستومی یا زخم باشد و توسط پانسمان پوشانده نشده باشد.
- محدود کردن حرکت یا انتقال بیمار از اتاق.
- حصول اطمینان از این که وسایل مراقبت از بیمار، وسایل جانبی کنار تخت و سطوح اتاق بیمار روزانه ضدعفونی می‌شوند.
- استفاده اختصاصی از تجهیزات برای مراقبت از بیمار غیر بحرانی، مانند استفاده استوسکوپ برای یک بیمار یا گروهی از بیماران مبتلا به همان پاتوژن. اگر این کار امکان‌پذیر نباشد، ضدعفونی مناسب این تجهیزات در استفاده برای دیگر بیماران ضروری است.

آلودگی‌زدایی در مصدومان حوادث بیولوژیک معمولا نیاز نیست؛ مگر این که به‌طور واضح در تماس با مواد آلوده قرار گرفته باشند. با این حال تجهیزات حفاظت فردی در اورژانس‌های بیولوژیک از لحاظ ایزولاسیون تنفسی و تماسی و برای کنترل بیماری‌های عفونی لازم هست.

میزان مرگ و میر ناشی از عفونت‌های تهدید کننده بالقوه حیات همچون سندرم تنفسی شدید بزرگسالان (SARS) و آنفولانزای مرغی می‌تواند ۱۵ تا ۵۰ درصد باشد. خطر عمده برای پرسنل بهداشت در این موارد تماس محافظت نشده با بیماران آلوده است.

سطح PPE مورد نیاز در این حوادث متفاوت است؛ اگر در تماس نزدیک با بیمار باشد (کمتر از ۱ متر) و یا فرآیند تولید آئروسل‌ها و قطرات مهیا باشد. استفاده از نبولایزرها، تهویه با ماسک، ساکشن لوله تراشه و استفاده از ماسک اکسیژن خطر را افزایش می‌دهد. در مورد تهویه با فشار مثبت به صورت تهاجمی در افزایش خطر و آلوده شدن شدن کارکنان اختلاف نظر وجود دارد. این اختلاف در مورد اینست آیا حجم هوای مرده بیمار در طی فرآیند تهویه با فشار مثبت فیلتر می‌شود یا خیر؟ با این حال شستشو دست می‌تواند نقش قابل‌توجهی در کاهش آلودگی داشته باشد.

یکی از تجهیزات حفاظت شخصی که در حوادث بیولوژیک همچون کووید -۱۹ استفاده می‌شود ماسک P2 یا ماسک N95 می‌باشد که ماسک P2 مورد تایید وزارت بهداشت استرالیا و ماسک N95 مورد تایید آمریکا هست منظور از N یعنی مقاوم به مواد روغنی نیست و منظور از ۹۵ اینست که کارایی فیلتر این ماسک‌ها ۹۵ درصد در برابر ذرات با قطر ۰/۳ میکرو متری هست. این ماسک‌ها باید قبل استفاده برای اطمینان از سالم بودن آن‌ها چک شوند. در صورت نبودن این ماسک می‌توان از ماسک معمولی جراحی

استفاده کرد ؛ هر چند ماسک‌های جراحی عملکرد N95 یا P2 را ندارند؛ اما بهتر اینست که اصلا ماسک در برخورد با این بیماران نداشته باشیم.

شواهد دیگری برای کاهش خطر در مراقبت کنندگان در بیماران مبتلا یا مشکوک به سارس و کوید -۱۹ اثبات شده است. در درجه اول شامل اقداماتی برای کاهش آلودگی آئروسل ترشحات عفونی است. بیمار باید یک ماسک P2 یا N95 بپوشد و در یک اتاق جداگانه با تجهیزات مناسب و فشار منفی ایزوله گردد. از نبولازیر در اتاق بیمار استفاده نکنید و به جای آن از اینهالر و اسپیسر در صورت لزوم استفاده کنید. در ایزولاسیون تنفسی فیلترهای تنفسی را در داخل ماسک‌های اکسیژن قرار دهید. در صورت نیاز به لوله‌گذاری داخل تراشه از روش القاء سریع بیهوشی[1] و خاموش کردن ساکشن به دنبال استفاده از راه هوایی داخل تراشه برای جلوگیری از سرفه کردن بیمار استفاده کنید. رفت و آمد پرسنل در این اتاق باید به حداقل برسد و تمام موارد احتیاطی مربوط به انتقال عفونت باید رعایت گردد. در پاندمی آنفلوآنزا ۲۰۰۶ استرالیا کارکنان بهداشتی در تماس با موارد مشکوک از بیماری SARS اقدامات احتیاطی همچون استفاده از ماسک N95 یا P2 رعایت کردند. استفاده از دستکش ضروری بود؛ اما نیاز به تعویض مداوم بعد از مراقبت از هر بیمار را نداشت.گان باید به‌طور مناسبی مراقبت کنندگان را پوشش دهد و عینک و محافظ چشم الزامی نبود، مگر این که در بیمارانی که دارای ترشحات عفونی و احتمال تولید آئروسل، اسپری کردن یا پخش کردن ترشحات وجود داشته باشد. این موارد در پاندمی کوید -۱۹ با سخت گیری بیشتری همراه بود و پوشیدن ماسک به‌صورت اجباری اجرا شد.

در مواردی که بیمار فرآیند تولید ترشحات را داشته باشد، باید از عینک، پوشش صورت و کلاه استفاده کرد و گان باید در مقابل ترشحات نفوذ ناپذیر باشد، برای این کار از پیش‌بند پلاستیکی بر روی گان استفاده کنید. نکته قابل توجه دیگر درآوردن صحیح دستکش ، ماسک ،عینک و گان می‌باشد که باعث انتقال آلودگی نشود. مراحل درآوردن PPE در قسمت‌های قبل کتاب به‌طور کامل توضیح داده شد

نکته قابل توجه این هست که ما باید بین موضوعات مربوط به تروریسم بیولوژیک و سلاح‌های بیولوژیکی تفاوت قائل شویم. در موضوعات مربوط به تروریسم بیولوژیک که مکررا مورد تاکید سازمان جهانی بهداشت است اقدامات دقیق برای دفاع از جمعیت در برابر عوامل خاص ممکن کارایی لازم را نداشته باشد؛ اما با این حال رعایت احتیاطات استانداردهای جهانی با حداقل اتاق ایزوله مناسب و استفاده از PPE مناسب تا حد زیادی از انتقال آلودگی به کارکنان بهداشتی بکاهد.

1. rapid sequence induction(RSI)

پیوست (۹-۲۵): تجهیزات، ملزومات وخنثی‌کننده‌های توصیه شده برای آلودگی‌زدایی بیولوژیک

تجهیزات حفاظت فردی کارکنان

برای عامل‌های بیولوژیک شناخته شده حفاظت سطح D معمولا کافی است؛ چون جذب از طریق پوست غیر محتمل است(به جز در موارد مایکوتوکین)

حفاظت پوستی

- گان‌های ضدآب یکبارمصرف (جهت استفاده برای زمانی که هنگام مراقبت ازبیمار ترشحاتی تولید می‌شود یا به هنگام پاشیده شدن خون و مایعات بدن)
- دستکش‌های لاتکس یکبارمصرف
- محافظ چشمی (عینک‌های ایمنی با محافظ‌های کناری)
- محافظ صورت (جهت استفاده برای زمانی که هنگام مراقبت ازبیمار ترشحاتی تولید می‌شود یا به هنگام پاشیده شدن خون و مایعات بدن)

حفاظت تنفسی

- ماسک تنفسی N95
- اگر ریسکی مبنی بر آئروسل شدن عامل‌ها وجود دارد PAPR با یک فیلتر برای ذرات ریز با کارایی بالا جهت بلاک کردن ذارات۰/۳ تا ۱۵ میکرومتر باید استفاده شود.

ملزومات آلودگی‌زدایی

- صابون با PH طبیعی و ملایم
- اسفنج / گازاستریل
- برس‌های دسته بلند با موهای نرم
- سوآپ
- سرم‌های شستشوی زخم
- محلول استریل شستشوی چشم، بینی وگوش
- پارچه‌های استریل جراحی
- بک بورد

تجهیزات پزشکی:

تریاژ:

- برچسب تریاژ
- تورنیکه
- لوله‌های تنفسی

درمان:

- لوله‌های تنفسی واکسیژن
- کیت پیشرفته راه هوایی
- نیدل‌ها و برچسب‌های قفسه سینه
- ورودی‌های وریدی و مایعات درمانی
- پانسمان‌های ضدآب و آتل

ابزاهای شستشو

- شیلنگ‌هایی با جریان ملایم با سرشیرهای آب گرم وسرد
- دوش:
  - یک سردوش منعطف(حداقل)
  - چندین سردوش(توصیه شده)
- تخته پهن پلاستیکی جهت جلوگیری از لغزش(حداقل ۳عدد)
- سیستم‌های جمع‌آوری / محدود ساختن آب
  - استخر، پمپ، بشکه
  - سیستم‌های ذخیره وجمع‌آوری توکار ساختمان

حریم خصوصی بیمار

- گان‌ها یا ست لباس برای بیمار جهت پوشیدن بعد از آلودگی‌زدایی
- حوله و پتو
- کیت‌های خودآلودگی‌زدایی(انتخابی)
- چادرها یاچادرهای آلودگی‌زدایی از پیش ساخته شده

- پرده‌های محافظ، پرده‌های متحرک
- طناب‌هایی از پارچه‌ها یا قطعات پلاستیک ضخیم ضدآب/ نوارمانع

ملزومات متفرقه

- برگه‌های ثبت اطلاعات پزشکی و میکروبی
- سطل و کیسه‌های پلاستیکی
- قیچی
- پوشش کف کاغذی یا پلاستیکی غیرلغزان
- نوارها/ برچسب‌هایی برای هشدار مواد میکروبی
- بلندگو
- مخروط‌های ترافیک
- باربرهای پلاستیکی برای تجهیزات بیمارستان
- برانکارد چرخدار ضدآب
- بک بورد پلاستیکی بدون منفذ
- ویلچر
- یک قطعه نوارچسب کاغذی با عرض ۲ اینچ نوار برای کمک در ارتباط پرسنل آلودگی‌زدایی در پشت لباس‌های محافظتی چسبانده می‌شود.
- دوربین ظاهرکننده عکس فوری برای جمع‌آوری مدارک یا شناسایی متعلقات بیمار
- لیست شماره تلفن مراکزی که می‌توانند به بیمارستان کمک کنند (آتش‌نشانی، پلیس، وزارت بهداشت و...)

شناسایی بیمار و متعلقات بیمار

- برچسب‌های تریاژ ضد آب
- کیسه‌های پلاستیکی کوچک و بزرگ جهت جا دادن متعلقات و لباس‌ها
- برچسب‌هایی با نشانگر دائمی میکروبی





داروها ودرمان‌ها

داروها و درمان مورد نیاز برای حوادث بیولوژیک

عامل	داروها و درمان
باکتری	• در ابتدا: سیپروفلوکساسین- دوکسی سایکلین- پنی سیلین - جنتامایسین • درمان: تجویز پزشکی - احیاء و حمایت
ویروس	• درابتدا: ایزوله کردن - واکسن ایمونوگلوبین • درمان: تجویز پزشکی _ احیاء و حمایت
توکسین	• درابتدا: آنتی توکسین ها • درمان: تجویز پزشکی _ احیاء و حمایت

پیوست شماره (۹-۲۶): ایزولاسیون

ایزولاسیون

یکی از روش‌های پیشگیری از بیماری‌ها در حوادث بیولوژیک، ایزولاسیون یا جدا سازی می‌باشد، تا به حال افراد زیادی در بیمارستان‌ها با عنوان اتاق ایزوله روبه رو شده‌اند. اولین چیزی که فرد با دیدن اتاق ایزوله به ذهنش خطور می‌کند این است که احتمالاً نباید درون اتاق ایزوله رفت. به زبان ساده‌تر مفهوم اتاق ایزوله از اسمش پیداست. اتاق ایزوله باید کاملا عایق باشد که هیچگونه تبادلی در آن اتاق انجام نشود. این نوع اتاق‌ها درون بیمارستان‌ها برای نگه داری بیماران خاص استفاده می‌شود.





تعریف ایزولاسیون

اتخاذ خط مشی‌های عملی برای جلوگیری از انتقال عفونت در بیمارستان، براساس راههای انتقال عفونت.

هدف از ایزولاسیون پیشگیری از انتقال میکروارگانیسم‌ها از بیمار عفونی یا کلونیزه به سایر بیماران، عیادت کنندگان و کارکنان بیمارستان می‌باشد.

فرآیند جداسازی بیماران گران و وقت‌گیراست؛ لذا باید در مواقع ضروری انجام شود. از طرف دیگر عدم جداسازی بیماری که به بیماری واگیر مبتلا است می‌تواند منجربه مرگ و میر و ایجاد بیماری در دیگران شود و گاهی باعث همه گیری، طولانی شدن مدت اقامت دربیمارستان وافزایش هزینه‌ها گردد.

انواع ایزولاسیون بر اساس راه انتقال بیماری

ایزولاسیون هوایی[1]: برای بیمارانی استفاده می‌شود که مشکوک به عفونت‌هایی هستند که از طریق انتشار قطرات هوایی منتقل می‌شوند (مانند آبله مرغان).

شرایط ایزولاسیون

- احتیاطات استاندارد رعایت شود.
- قرار گرفتن بیمار در یک اتاق ایزوله با فشار منفی نسبت به فضای سالن که در هر ساعت ۶ مرتبه تعویض هوا انجام شود. در صورت وجود پنجره به فضای باز و عدم وجود فیلتر مناسب پنجره‌ها باز شود.
- پوشیدن ماسک N95 توسط کارکنانی که با بیمار در تماس هستند.
- ملاقات کنندگان باید ماسک جراحی بپوشند.
- جابه جایی بیمار با اطلاع رسانی قبلی و با ماسک همراه باشد
- بعد از ترخیص بیمار اتاق کاملا ضدعفونی گردد.

ایزولاسیون معکوس: برای محافظت از بیماران با سیستم ایمنی ضعیف در مقابل عفونت‌ها طراحی شده است (مانند بیماران سرطانی یا پیوند مغز استخوان).

شرایط ایزولاسیون

- احتیاطات استاندارد رعایت شود.
- بیمار در یک اتاق مجزا با فشار هوای مثبت نسبت به هوای بیرون قرار گیرد.
- قبل از ورود به اتاق بیمار و مراقبت مستقیم از بیمار دست‌ها باید با مایع صابون شسته و با یک محلول ضدعفونی کننده، ضدعفونی گردد.
- تنها پرسنل مسئول مراقبت از این بیماران حق ورود به اتاق را داشته و محدودیت ملاقات در مورد این بیماران رعایت شود.
- پرسنل بیمار به هیچ وجه برای مراقبت از این بیماران به کار گرفته نشوند.
- قرار دادن گل طبیعی در اتاق بیماران ممنوع است.
- خوردن میوه جات و سبزیجات تازه برای این بیماران ممنوع است.
- بیمار تنها در مواقع ضروری می‌تواند با پوشیدن ماسک جراحی اتاق خود را ترک نماید.

1.Airborn isolation

- پس از ترخیص بیمار، اتاق و کلیه وسایل آن تمیز و ضدعفونی شده و اتاق مربوطه اشعه گذاری شود.

ایزولاسیون قطره ای: این نوع ایزولاسیون جهت بیماری‌هایی که از طریق قطرات انتشار می‌یابند استفاده می‌گردد. انتقال از طریق قطرات زمانی اتفاق می‌افتد که افراد سرفه یا عطسه می‌کنند و به این ترتیب قطرات وارد هوا می‌شوند و چون این قطرات سنگین هستند، خیلی سریع روی سطوح می‌نشینند و تا حدود یک متر امکان جابه جایی دارند (بیماری‌هایی همچون مننژیت مننگوکوکی، RSV).

شرایط ایزولاسیون

- احتیاطات استاندارد رعایت شود.
- بیمار را در اتاق ایزوله قرار دهید.
- به تهویه‌ی خاص در مورد بیماران نیاز نیست.
- کارکنان و ملاقات کنندگان بایستی جهت ورود به اتاق ماسک جراحی بپوشند.
- جابه جایی بیماران به مواقع اضطراری و همراه با ماسک جراحی محدود شود. در چنین مواقعی به مناطق ورود بیمار در خصوص ایزولاسیون اطلاع رسانی شود.
- پس از ترخیص بیمار، اتاق و کلیه وسایل آن تمیز و ضدعفونی شده و اتاق مربوطه اشعه گذاری شود.

ایزولاسیون تماسی

احتیاطات تماسی برای بیماری‌هایی در نظر گرفته می‌شود که از طریق تماس مستقیم و غیر مستقیم منتقل می‌شوند. این بدان معناست که باکتری یا ویروس عامل این بیماری‌ها می‌توانند از طریق مستقیم با موضع عفونی و یا مایعات بدن و تماس با تجهیزاتی که توسط مواد عفونی، آلوده شده‌اند منتقل شوند. عفونت‌های ناشی از باکترهای مقاوم به چند آنتی بیوتیک مانند استاف اورئوس مقاوم به متی سیلین(MRSA)، آنترکوک مقاوم به ونکومایسین VRE و انتروکولیت کلستریدیدیوم.

شرایط ایزولاسیون

- احتیاطات استاندارد رعایت شود.
- بیمار را در اتاق ایزوله قرار دهید.
- به تهویه‌ی خاص در مورد بیماران نیاز نیست.
- زمان ورود به اتاق بیمار پوشیدن گان الزامی است و دستکش را قبل از ترک اتاق بیمار در آورده و

دست‌ها را بشویید.

- تا جایی ممکن است از بکار بردن وسایل مشترک بین بیماران اجتناب کنید. اگر استفاده از وسایل مشترک اجتناب ناپذیر باشد، این کار پس از تمیز کردن و ضدعفونی کامل وسیله مورد نظر انجام گیرد.
- پس از ترخیص بیمار، اتاق و کلیه وسایل آن تمیز و ضدعفونی شده و اتاق مربوطه اشعه گذاری شود.

جدول ذیل دسته‌بندی بیماری‌های عفونی را بر اساس روش ایزولاسیون نشان می‌دهد.

ایزولاسیون تماسی	ایزولاسیون قطره ای	ایزولاسیون هوایی
اسهال در بیماران عفونی با سطح بهداشتی پایین	منتژیت	آبله مرغان با راش‌های وسیع
آبله مرغان با راش‌های وسیع	سیاه سرفه	راش‌های ماکوپاپولار با سرفه و آبریزش و تب
عفونت‌های تنفسی در کودکان و نوزدان نوپا	پنومونی	سرخک
دکوبتیوس اولسر	آدنو ویروس	سل
کنژکتیویت حاد	دیفتری	سارس
دیفتری	آنفلوآنزا	زونا
هپاتیت ویروسی E و A با سطح بهداشتی پایین	عفونت‌های مننگوکی	کرونا ویروس
سل مقاوم به درمان	اوریون	
سارس و کرونا ویروس	پنومونی مایکو پلاسما	
آبله	سرخچه	
رینوویروس	سارس و کرونا ویروس(کووید -۱۹)	
تب ویروسی خونریزی دهنده	تب ویروسی خونریزی دهنده	
سرخچه مادرزادی	رینو ویروس	

جدول ذیل به طوری خلاصه احتیاطات هوایی، قطره‌ای و تماسی را با توجه به نوع ایزولاسیون نشان می‌دهد.

انواع ایزولاسیون بیمار در اتاق‌های ایزوله	
ایزولاسیون هوایی	• اتاق بیمار: بستری بیمار در اتاق خصوصی با فشار هوای منفی، خروج هوا از اتاق بیمار باید به‌طور مستقیم به فضای خارج و بیرون باشد در غیر اینصورت هوا باید قبل از برگشت به سیستم تهویه عمومی از فیلتر هپا عبور کند، درب اتاق بیمار باید بسته باشد. • ماسک: استفاده از ماسک (N۹۵) برای افرادی که وارد اتاق می‌شوند و ماسک جراحی برای بیمار به هنگام خروج از اتاق الزامی است. • گان: بطور معمول نیاز نمی‌باشد مگر اینکه بدنبال اقدامات پزشکی خطر پاشیده شدن خون، مایعات خونی و ترشحات بیمار وجود داشته باشد. • محافظت از چشم‌ها و صورت: بطور معمول نیاز نمی‌باشد مگر اینکه بدنبال اقدامات پزشکی خطر پاشیده شدن خون، مایعات خونی و ترشحات بیمار وجود داشته باشد. • دستکش: بطور معمول نیاز نمی‌باشد مگر اینکه خطر تماس با خون، مایعات خونی، ترشحات، مواد آلوده، غشاء مخاطی و پوست زخمی وجود داشته باشد و تعویض دستکش جهت معاینه بیمار دیگر ضروری است. • رعایت بهداشت دست‌ها: پس از تماس با خون، مایعات خونی، ترشحات، مواد آلوده، بلافاصله پس از درآوردن دستکش‌ها و در فاصله تماس بین بیماران ضروری است. مثال: سل ریه یا حنجره، سرخک، آبله مرغان، زونای منتشر، آبله،تب خونریزی دهنده و کرونا ویروس
ایزولاسیون قطره ای	• اتاق بیمار: بستری بیمار در اتاق خصوصی، درب اتاق بیمارمی تواند باز باشد. • ماسک: برای افرادی که وارد اتاق می‌شوند یا برای خود بیمارب ه هنگام خروج از اتاق استفاده از ماسک استاندارد جراحی الزامی است. • گان: بطور معمول نیاز نمی‌باشد مگر اینکه بدنبال اقدامات پزشکی خطر پاشیده شدن خون، مایعات خونی و ترشحات بیمار وجود داشته باشد. • محافظت از چشم‌ها و صورت: بطور معمول نیاز نمی‌باشد؛ مگر اینکه بدنبال اقدامات پزشکی خطر پاشیده شدن خون، مایعات خونی و ترشحات بیمار وجود داشته باشد . • دستکش: بطور معمول نیاز نمی‌باشد؛ مگر اینکه خطر تماس با خون، مایعات خونی، ترشحات، مواد آلوده ،غشاء مخاطی و پوست زخمی وجود داشته باشد و تعویض دستکش جهت معاینه بیمار دیگر ضروری است. • رعایت بهداشت دست‌ها: پس از تماس با خون، مایعات خونی، ترشحات، مواد آلوده، بلافاصله پس از درآوردن دستکش‌ها وذدر فاصله تماس بین بیماران ضروری است. مثال: آنفلوانزا، مننگوکوک، سیاه‌سرفه، اوریون ،سرخجه، دیفتر حلقی، مننژیت ،پنومونی، مخملک، آدنوویروس،پاروویروس B 12، کرونا ویروس
ایزولاسیون تماسی	• اتاق بیمار: بستری بیمار در اتاق خصوصی • ماسک: نیاز نمی‌باشد، مگر اینکه خطر پاشیده شدن خون، مایعات خونی و ترشحات آلوده بیمار وجود داشته باشد. • گان: بایستی استفاده شود، خارج نمودن گان قبل از ترک اتاق الزامی است. • محافظت از چشم‌ها و صورت: بطور معمول نیاز نمی‌باشد مگر اینکه بدنبال اقدامات پزشکی خطر پاشیده شدن خون، مایعات خونی و ترشحات بیمار وجود داشته باشد. • دستکش: استفاده از دستک الزامی است. • رعایت بهداشت دست‌ها: پس از تماس با خون، مایعات خونی، ترشحات، مواد آلوده، بلافاصله پس از درآوردن دستکش‌ها و در فاصله تماس بین بیماران ضروری است. مثال: زرد زخم، زخم بستر، اسهال حاد، هپاتیت A، آلودگی با شپش و گال، ویروس هرپس سیمپلکس، عفونت ناشی از شیگلا، سلولیت و آبسه‌ای که ترشحات ان کنترل نشده،SARS، زخم سوختگی، دیفتری جلدی و کرونا ویروس

طبقه‌بندی اتاق‌های ایزوله [1]

اتاق ایزوله فشاراستاندارد [2]

- اتاق‌های ایزوله فشاراستاندارد جهت بیمارانی که نیاز به ایزولاسیون تماسی یا قطره‌ای دارند کاربرد دارد.
- یک اتاق استاندارد با شرایط تهویه نرمال، مناسب است.

اجزاء توصیه شده

- یک سینک شستشوی دست درداخل اتاق
- یک حمام متصل به اتاق ایزوله
- یک درب اتوماتیک

اجزاء اختیاری

- تابلویی با عنوان «اتاق ایزوله استاندارد»

اتاق‌های ایزوله فشار منفی

اتاق‌های فشار منفی برای بیمارانی که نیاز به ایزولاسیون (قطرات هوابرد) دارند کاربرد دارد. هدف ازجابه جایی بیماران به اتاق‌های فشار منفی کاهش انتقال بیماری‌هایی است که از طریق هوا منتقل می‌شود. اتاق‌های ایزوله فشارمنفی از طریق برقراری یک جریان هوا به سمت داخل اتاق باعث حفظ محیط اطراف از آلودگی‌ها و پاتوژن‌های آن می‌شود.

معمول‌ترین کاربرد آن برای اتاق‌های توبرکلوزیس می‌باشد با توجه به اینکه میزان سرایت بیماری سل بسیار بالاست بنابراین جهت حفظ سلامت پرسنل وبیماران دیگر وجود این اتاق‌ها ضروری می‌باشد.

نکته: میزان تعویض هوا در اتاق های سل را ۱۲-۶ بار در ساعت توصیه می کنند.

توصیه می‌شود اتاق ایزوله سل به یک پیش اتاق مجهز شود؛ زیرا اثرات باز بودن درب‌ها و رفت وآمدها را می‌تواند به‌عنوان یک مانع بین اتاق و راهروها محدود نماید.

هوای خروجی معمولا قبل از اگزاست شدن به خارج اتاق ابتدا از طریق یک فیلتر هپا عبور می‌کند به حدی که نهایتا برای طبیعت بی‌خطر می‌گردد.

1. . Classification of isolation rooms
2. Standard pressure room

اجزاء توصیه شده

۱. حفظ اختلاف فشار منفی اتاق نسبت به پیش اتاق و هوای محیط. برای هر اتاق یک سیستم اگزاست مجزا اختصاص داده می‌شود و مقدار هوای خروجی ازهوای ورودی بیشتراست. کانال‌های خروجی هوا بایستی مستقل از سیستم هوای خروجی عمومی ساختمان باشد.

۲. زمانی که فیلترهای هوای ورودی یا خروجی بیشترین افت فشار را ایجاد می‌کنند میزان تعویض هوا بیشتر یا برابر ۱۲ بار در ساعت یا ۱۴۵ لیتردر ثانیه به ازای هربیمار باشد.

۳. جهت جلوگیری از چرخش مجدد هوای اگزاست بداخل بایستی کانال اگزاست مستقیما به بیرون هدایت شود.

۴. جهت خروج هوای اگزاست کانال‌های اگزاست درارتفاع پایین وحدود ۱۵۰ میلی متر بالاتر ازکف ساخته شود.

۵. اگزاست درنقطه‌ای از سیستم داکت مستقر شود که کانال را درسراسر طول ساختمان تحت فشار منفی هوا حفظ نماید.

۶. فن کانال‌های هوای ورودی مستقل از سیستم هوا ساز عمومی باشد.

۷. طراحی سیستم‌های هواساز و اگزاستی که در آینده یک سیستم پایدار داشته باشیم.

۸. طراحی هواسازی که ۱۰۰ درصد هوای تازه تأمین نماید.

۹. نصب یک آلارم صدا درمحل جهت تشخیص نقص فنی فن

۱۰. اطمینان از غیر قابل نفوذ بودن اتاق بوسیله هوا باپوشش مناسب سقف، سفت بودن درب‌ها و پنجرها

۱۱. ساخت یک حمام وتوالت متصل به اتاق ایزوله

۱۲. نصب یک سینک دستشویی درداخل اتاق

۱۳. احداث یک اتاق تنظیم فشارهوا یا پیش اتاق برای هراتاق ایزوله با فشار هوای کمتر ازفشارمحیط اطراف.اختلاف فشاربین اتاق‌ها نباید کمتر از ۱۵پاسکال باشد.

۱۴. یک درب اتوماتیک نصب کنید.

۱۵. مشخص نمودن محل اتاق ایزوله فشارمنفی با نصب تابلو

۱۶. زمانی که کانال‌های اگزاست بطورمشترک با اتاق‌های ایزوله دیگر استفاده می‌شود واین امر اجتناب نا پذیراست ،درانتهای کانال‌ها فیلتر هپا نصب می‌شود. یک فیلتر کیسه‌ای با کیفیت بالا به‌عنوان پیش

فیلتر جهت محافظت فیلتر هپا نصب می‌شود.

یکی از تسهیلات مراقبت‌های بهداشتی استفاده از اتاق‌های با فشارمثبت هوا می‌باشد فشار هوایی که محدود می‌شود به ایزوله کردن بیمارانی که به طورشدیدی دارای نقص ایمنی می‌باشند مثل بیمارانی که عمل پیوند انجام داده‌اند و بیماران آنکولوژی اتاق‌های ایزوله فشار مثبت ازطریق حفظ و برقراری یک جریان هوا به بیرون اتاق باعث محافظت بیماران از آلودگی‌ها و پاتوژن‌هایی که ممکن است به طرق مختلف وارد شوند می‌گردد.

هدف کاهش ریسک انتقال عفونت به بیماران حساس (مستعد) از طریق هوا می‌باشد. معمول‌ترین کاربرد امروزه آن در اتاق‌های ایدز و اتاق بیمارانی است که انواع دیگری از نقص ایمنی را دارند مانند بیمارانی که پیشگیری از ورود هر پاتوژنی به بدن آن‌ها شامل حتی قارچ‌ها و باکتری‌های معمول که ممکن است برای سلامتی افراد دیگر جامعه بی‌خطر باشند اهمیت دارد.

معیارهای طراحی اتاق‌های HIV

مشابه اتاق‌های سل می‌باشد. هوای ورودی یا هوای چرخش مجدد در اتاق‌های ایدز معمولا از فیلترهپا و سیستم (یووی جی آی) عبور می‌کند و بعضی اوقات تلفیقی از هر دو استفاده می‌شود. بیماری که خود از طریق ایزولاسیون فشار مثبت محافظت می‌شود درصورتی که مبتلا به عفونتی باشدکه از طریق هوا قابل انتشار است و باعث عفونت در دیگران می‌شود ایجاد مشکل می‌کند. (مثل بیمارپیوندکلیه‌ای که مبتلابه آبله مرغان می‌باشد).

اجزاء توصیه شده

- حفظ فشارمثبت دراتاق به نحوی که مقدارهوایی که از طریق سیستم اگزاست جابجامی شود کمتر از هوایی باشدکه وارد اتاق می‌شود.
- زمانی که فیلترهای هوای ورودی یا خروجی بیشترین افت فشار را ایجاد می‌کنند میزان تعویض هوا بیشتر یا برابر ۱۲ بار در ساعت یا ۱۴۵ لیتر در ثانیه به ازای هر بیمار باشد.
- ورودی اتاق‌های فشار مثبت ممکن است بطور مشترک از سیستم هوا ساز عمومی تأمین شود.
- نصب یک فیلتر هپای انتهایی روی مدخل هوای ورودی
- نصب یک آلارم صوتی درمحل جهت تشخیص نقص فنی فن

- اطمینان از غیر قابل نفوذ بودن اتاق بوسیله هوا با پوشش مناسب سقف، سفت بودن درب‌ها و پنجره‌ها
- ساخت یک حمام و توالت متصل به اتاق ایزوله
- نصب یک سینک دستشویی درداخل اتاق
- نصب یک درب اتوماتیک مسیرجلو و عقب رفتن درب بستگی به فشارهوای اتاق دارد.
- تهیه تابلوی اتاق ایزوله فشار مثبت.

اجزای انتخابی(اختیاری)

ساختن اتاقک تنظیم فشار هوا پیش اتاق ایزوله .جهت جلوگیری از ورود آلودگی‌ها از طریق هوای محیط اطراف بایستی فشار هوای داخل پیش اتاق بیشتر از فشار هوای اطراف باشد. برقراری فشارمنفی در پیش اتاق نسبت به فشارهوای محیط اطراف زمانی است که بخواهیم از انتشار عفونت‌هایی (مثل توبرکلوزیس یا آبله مرغان)از طریق یک بیمار دارای نقص ایمنی عفونی (بستری شده در اتاق ایزوله فشار مثبت) جلوگیری کنیم. راه دیگر انکه بیمارعفونی را به یک محیط محافظت شده دریک اتاق منفی منتقل نماییم.

درحال حاضر سیستم دوگانه نیز وجود داردکه می‌توان با کنترل آن به‌عنوان اتاق فشار مثبت یا فشارمنفی ازآن استفاده نمود. این شکل طراحی اصلی کنترل فشار اتاق‌های ایزوله را نشان می‌دهد و این سیستم شامل یک پیش اتاق که اتاق ایزوله را از راهرو جدا می‌کند، می‌باشد. هوا وارد اتاق ایزوله می‌شود و از اتاق ایزوله و پیش اتاق خارج می‌گردد.

برای یک اتاق فشارمثبت، هوا ازطریق اتاق ایزوله به پیش اتاق و از آنجا مقداری توسط کانال اگزاست و مقداری به راهرو جریان پیدا خواهد کرد.در یک اتاق با فشارمنفی، هوا از پیش اتاق به سمت اتاق ایزوله حرکت می‌کند. فشار اتاق ازطریق تنظیم دامپرهای ورودی وخروجی اصلی ازطریق مبدل فشار قرارگرفته در داخل اتاق ایزوله کنترل می‌شود. این بدان معنی نیست که تنها طرح ممکن می‌باشد بلکه پیکربندی‌های ورودی وخروجی، کانال کشی،دامپرها و سیستم کنترل گوناگونی جهت برقراری فشار وجود دارد.

ایزولاسیون و آلودگی‌زدایی در بیماری‌های تب‌های خونریزی دهنده (تب کریمه کنگو، ابولا، ماربورگ، لاسا، ماچوپو)

انتقال این عفونت‌ها از طریق تماس با ترشحات یا خون افراد آلوده می‌باشد. در برخی موارد، انتقال از طریق استفاده مجدد از سوزن‌ها یا سوزن‌های تصادفی به وجود آمده است .

- در یک وضعیت، محققان تصریح کردند که یک متخصص مراقبت‌های بهداشتی پس از لمس چشم

هایش با یک دستمال آلوده به ویروس ابولا شد.

- انتقال از طریق هوا از به فرد به نظر می‌رسد نادر باشد؛ بر اساس تحقیق کری[1] ۱۹۷۲ یک بیمار مبتلا به تب لسا[2] که مشکوک به پنومونی پیشرفته بود ممکن است این ویروس را با این روش انتقال داده باشد.

بورچرت[3] (۲۰۰۷)، عنوان کرد در برخی کشورهای جهان سوم، استفاده نادرست از ابزار محافظتی می‌تواند به آلودگی کارکنان مراقبت‌های بهداشتی کمک کند. از جمله دلایل که باعث آلوده شدن می‌شوند شامل: استفاده ناصحیح از تجهیزات حفاظت شخصی، پایبندی به روش‌های محافظتی سنتی و ارتباط با همکاران بیمار می‌باشد.

احتیاطات ایزولاسیون

احتیاطات ایزولاسیون مناسب برای بیماران مبتلا یا مشکوک به VHF شامل ترکیبی از احتیاطات هوایی و تماسی است. اگرچه انتقال هوایی این عوامل به ندرت اتفاق می‌افتد، ولی انتقال هوایی آن از لحاظ تئوریکی ممکن است رخ دهد؛ بنابراین، برای هر بیمار مبتلا یا مشکوک به VHF باید اقدامات احتیاطی هوایی انجام شود. بر طبق گروه کاری دفاع زیستی شهری یا غیر نظامی اقدامات احتیاطی زیر برای این بیماران باید انجام شود:

آماده کردن PPE مناسب برای ارائه کنندگان مراقبت‌های بهداشتی و درمانی

- ماسک N95 یا دستگاه تصفیه‌کننده هوا (PAPR).
- دستکش‌های دو لایه
- گان یا لباس‌های غیر قابل نفوذ
- ماسک
- عینک یا محافظ چشم
- پوشش‌های کفش و پا

- قرار دادن بیمار در یک اتاق خصوصی (ایزوله)
- ایجاد فشار منفی در اتاق
- تعویض هوا ۶ تا ۱۲ بار در هر ساعت

1. Carey 1972
2. Lassa
3. Borchert 2007

- محدود کردن دسترسی برای کارکنان و ملاقات کنندگان
- اختصاص دادن تجهیزات پزشکی مجزا برای اتاق ایزوله (استتوسکوپ، دستگاه قند خون و فشارخون و...)
- اطمینان از شستن دست به‌طور صحیح در بین کارکنان مراقبت‌کننده
  - شستن دست‌ها قبل از استفاده PPE برای تماس با بیمار
  - شستن دست‌ها پس از مراقبت از بیمار، بدین ترتیب دستکش‌ها، گان، محافظ پا و کفش را در بیآورید و دست‌ها را بلافاصله بشوئید.
  - شستن دست‌ها قبل از برداشتن تجهیزات محافظ صورت جهت به حداقل رساندن آلودگی دستان بالقوه آلوده به مخاط چشم
  - شستن دست‌ها را پس از خارج کردن PPE .
- تحت نظر قرار دادن همه افراد (از جمله کارکنان پزشکی و آزمایشگاهی) که با بیمار مشکوک به VHF تماس داشته‌اند در طی ۲۱ روز پس از شروع علائم.
  - خطر بالا در صورت تماس غشاهای مخاطی یا داشتن آسیب پوستی مراقبین و تماس با ترشحات، مدفوع یا خون بیماری که VHF دارد، تعریف می‌شود
  - تماس نزدیک شامل افرادی که در کنار همدیگر زندگی می‌کنند و رابطه نزدیکی با همدیگر دارند و یا افرادی که از این بیماران خونگیری یا مراقبت می‌کنند، تعریف می‌شود
  - اگر عفونت فیلوویروس یا آرنا ویروس برای بیمار تایید شده باشد، مراقبت‌های پزشکی باید تا ۲۱ روز پس از آخرین در معرض گذاری ادامه پیدا کند.
  - اگر بیمار مبتلا به تب دره ریفت یا عفونت ویروسی باشد، مراقبت‌های پزشکی برای افرادی که نمونه‌های آزمایشگاهی را از بیمار آلوده قبل از آغاز اقدامات احتیاطی مناسب گرفته‌اند، باید تا ۲۱ روز پس از آخرین باری که در معرض این بیماری قرار گرفتند، ادامه پیدا کند.
  - اگر تعداد بیماران مبتلا به VHF زیاد بود، آن‌ها برای پیشگیری از انتقال عفونت به سایر بیماران و کارکنان در یک جا جمع کنید.

آلودگی‌زدایی محیطی

ویروس‌های تب خونریزی دهنده دارای پوشش‌های لیپیدی هستند و در محیط زیست پایدار نیستند. بنابراین،

انتظار نمی‌رود که این ویروس‌ها در محیط زیست پس از حمله بیوتروریست دوام داشته باشند. طبق گزارش گروه کاری دفاع زیستی شهری، تصمیم گیری در موردآلودگی‌زدایی محیط زیست پس از انتشار عمدی به حوادث خاص اطراف حمله بستگی دارد و باید توسط کارشناسانی که با این وضعیت آشنا هستند، انجام شود.

گروه کاری دفاع زیستی غیرنظامی و مرکز کنترل پیشگیری از بیماری‌ها CDC توصیه‌های زیر را برای آلودگی‌زدایی زیست محیطی در محیط بیمارستان ارائه می‌دهند. سطوح محیط، اشیاء آلوده نشده و تجهیزات آلوده باید توسط آژانس حفاظت از محیط زیست آلودگی‌زدایی شوند که آن می‌تواند با استفاده از یک محلول رقیق هیپوکلریت سدیم رقیق (سفید کننده خانگی ۱ به ۱۰۰) و با استفاده از روش‌های استاندارد آلودگی‌زدایی شود.

پارچه‌های آلوده باید سوزانده شوند، اتوکلاو شوند، یا در کیسه‌های لایه (یعنی ضد ضربه) در محل مناسب قرار گیرند و در آب گرم معمولی با سفید کننده شسته شوند. کارکنان بیمارستان باید از PPE مناسب استفاده کنند.

مراقبین بیماران VHF باید از روش‌های احتیاطی سختگیرانه، از جمله دستکش‌های دولایه، گان‌ها، پوشش‌های کفش و پا، محافظ صورت یا عینک ایمنی استفاده کنند. اقدامات احتیاطی هوایی باید تا حدی امکان‌پذیر باشد. حداقل یک ماسک مجهز به فیلتر HEPA (مانند یک ماسک N95)، یک دستگاه باتری، یک دستگاه تنفس تصفیه‌کننده هوا با فشار مثبت باید توسط پرسنلی از این بیماران مراقبت می‌کنند و یا در فاصله ۶ فوتی از بیمار VHF قرار دارند، داشته باشند. ایده‌آل اینست، بیماران VHF باید در یک اتاق ایزوله فشار منفی قرار گیرند که ۶ تا ۱۲ بار هوا را درساعت تعویض نماید. آلودگی‌زدایی زیست محیطی هم با هیپوکلریت یا ضدعفونی کننده فنلی انجام شود.

پیوست شماره (۹-۲۷):ابزار آمادگی بیمارستان در رویدادهای بیولوژیک

در جوامع امروزی، تهدیدات ناشی از حوادث شیمیایی، بیولوژیک، رادیولوژیک و هسته‌ای چه به صورت تصادفی یا عمدی به یک نگرانی بزرگ تبدیل شده است. کسب دانش در مورد چگونگی پاسخ و مدیریت این حوادث و عوارض ناشی از آن‌ها به منظور حفظ جوامع و تامین ثبات، امری ضروری است. شیوع بیماری‌های متعدد، ناشی از حوادث بیولوژیک در دهه‌های گذشته همچون سندرم حاد تنفسی، آنفلوآنزا، ابولا بیمارهای عفونی نوپدید و بازپدید، رویدادهای بیوتروریسمی و اورژانس‌های بهداشت عمومی علاوه بر تهدید به مرگ و میر بالا، می‌توانند سیستم‌های بهداشتی و درمانی را فلج کنند و باعث اختلال در عملکرد اجتماعی و اقتصادی قابل توجه در جامعه شوند. همچنین بیماری کرونا ویروس، اولین بار در ووهان، چین، در دسامبر سال ۲۰۱۹ کشف شد و در ۳۰ ژانویه ۲۰۲۰، توسط سازمان جهانی بهداشت به عنوان یک نگرانی بین‌المللی بهداشت عمومی اضطراری اعلام شد. در پی شیوع در نقاط مختلف جهان، شیوع کرونا ویروس در ایران رسماً در تاریخ ۲۹ بهمن ۱۳۹۸ تأیید شد و به عنوان یک وضعیت بهداشت عمومی جدی در ایران اعلام شد. تا تاریخ ۳ اردیبهشت ۱۴۰۰ بر طبق آمار رسمی وزارت بهداشت ایران، ۲،۳۵۸،۸۰۹ به این بیماری مبتلا شدند که از این تعداد ۶۸،۷۴۶ نفر جان خود را از دست داده‌اند و ۱،۸۵۰،۷۹۱ نفر هم بهبود یافته‌اند.

از این رو پاسخ سریع و متناسب به این‌گونه حوادث، می‌تواند نقش مهمی بر کاهش اثرات مضر این حوادث بر سلامت جسمی داشته باشد و اثرات روانی آن را تا حد زیادی کاهش دهد. برنامه‌ریزی برای آمادگی در برابر رویدادهای بیولوژیک برای حصول اطمینان از استمرار عملکرد سیستم نظام سلامت و سایر سیستم‌های درگیر در این حوادث ضروری است و تا حد زیادی می‌تواند هزینه‌های اقتصادی و اجتماعی ناشی از آن را کاهش دهد. بخش سلامت در بین تمام ارکان درگیر در مدیریت حوادث و بلایا، دارای جایگاه ویژه‌ای است؛ زیرا اولین و مهم‌ترین مطالبه و دغدغهٔ مردم، سلامت است. در این میان بیمارستان‌ها مهم‌ترین بخش برای درمان، پایش و نظارت رویدادهای بیولوژیکی همچون اورژانس‌های بهداشت عمومی هستند و آمادگی آن‌ها یک جزء حیاتی برای تشخیص اولیه و مدیریت زودهنگام این حوادث است. شیوع طولانی بیماری‌ها ناشی از رویدادهای بیولوژیک می‌تواند همراه با گسترش تدریجی بیماری با افزایش تقاضای خدمات منجر شود که به‌طور بالقوه می‌تواند ظرفیت بیمارستان‌ها و سیستم بهداشتی را تا حد زیادی کاهش دهد و همچنین آن‌ها نیاز به آمادگی ویژه، در دسترس بودن منابع، مهارت و قابلیت خاص برای پاسخ کارآمد برای پاسخ به این‌گونه رویدادها را دارند. با توجه به شرایط کنونی شیوع کوید -۱۹ در جهان، وقفه در این سرویس‌ها و تجهیزات مهم پشتیبانی می‌تواند به‌طور بالقوه باعث اختلال در ارائه مراقبت‌های حاد بهداشتی توسط یک مرکز مراقبت‌های

بهداشتی و درمانی نا آماده شود. کمبود تجهیزات حیاتی و منابع می‌تواند دسترسی به مراقبت‌های مورد نیاز را محدود کرده و تأثیر مستقیمی بر ارائه خدمات درمانی داشته باشد.

بیمارستان‌ها با چالش‌های متعددی در هجوم گسترده بیماران ناشی از حوادث بیوتروریسمی و بیماری‌های عفونی نوظهور همچون کوید -۱۹ روبرو خواهند شد. مطالعات متعددی در سطح بین‌المللی، نتایج مشابهی از عدم آمادگی بیمارستان‌ها را در حوادث بیولوژیک گزارش کرده است که از جمله چالش‌های آن‌ها ضعف در برنامه‌ریزی و سازماندهی ارتباطات منابع، افزایش ظرفیت، تمرین و آموزش، زیرساخت، مدیریت پزشکی، نظارت و مراقبت، و ایمنی و امنیت بوده است. مقابله با پیامدهای سلامتی ناشی از عوامل بیولوژیک حتی برای بیمارستان‌های آماده یک چالش پیچیده است با وجود چالش‌ها و پیچیدگی‌های پیش‌بینی شده، اجرای پیشگیرانه و منظم عملکردهای کلیدی مبتنی بر آمادگی می‌توان تا حد زیادی منجر به پاسخ مناسب بیمارستان‌ها در این حوادث گردد.

برنامه‌های مدیریت اضطراری، یک عنصر حیاتی برای آمادگی بیمارستان‌ها برای مقابله با تمام خطرات کلیدی از جمله حوادث و تهدیدات بیولوژیک مانند بیوتروریسم، بیماری‌های عفونی نوپدید، شیوع و بیماری‌های همه گیر است. شکست کلیدی در برنامه‌ریزی برای حوادث بیولوژیک همچون اپیدمی‌ها، ناشی از فقدان استانداردها یا دستورالعمل‌های لازم در خصوص آمادگی مراکز بهداشتی و درمانی است. اولین قدم در این راستا ارزیابی آمادگی بیمارستان‌ها در رویدادهای بیولوژیک و افزایش و توانایی ظرفیت فعلی بیمارستان‌ها در این‌گونه حوادث است. شناخت این شکاف‌ها در بیمارستان‌ها منجر به شناخت نقاط قوت و ضعف و در نهایت آمادگی بهتر در برخورد با حوادث بیولوژیک خواهد شد. علاوه بر آن، ارزیابی آمادگی در برابر حوادث به منظور تقویت سیستم‌های بهداشتی ملی، باعث تاب‌آوری موسسات سلامتی نیز خواهد شد. ابزارهای مختلفی برای ارزیابی آمادگی بیمارستان‌ها در حوادث و بلایا ارائه شده است که معمولا به صورت چک لیست‌هایی با رویکرد تمام مخاطرات هستند و اغلب آن‌ها نمی‌توانند شاخص‌های عملکردی آمادگی و پاسخ را در رویدادهای بیولوژیک مورد ارزیابی قرار دهند که شاید به دلیل ویژگی‌های منحصر به فرد شیوع بیماری‌ها (دوره‌های کمون، توسعه تدریجی علائم، نیاز به سیستم‌های نظارتی برای نظارت بر بیماری و مرگ و میر، چالش تشخیص و شناسایی، داروهای خاص، ابزار مخصوص محافظتی، ایزولاسیون، و غیره) باشد. دسترسی به اطلاعات دقیق در مورد آمادگی حال حاضر بیمارستان‌ها می‌تواند پایه‌ای برای یک برنامه‌ریزی سیستماتیک و بحث‌های گسترده‌تر در مورد هزینه‌های نسبی، اثربخشی و بهره وری، تاثیرات زیست محیطی

و اولویت‌های کلی جامعه باشد. درک عمیق از پیچیدگی‌ها، موانع و نیازها و منابع آماده‌سازی بیمارستان‌ها می‌تواند نقش بسزایی در آماده‌سازی بیمارستان‌ها و مراکز بهداشتی و درمانی در رویدادهای بیولوژیک در آینده داشته باشد. این پیوست کتاب با هدف طراحی ابزار و اعتبار یابی آمادگی بیمارستان‌ها در رویدادهای بیولوژیک تالیف شده است. با توجه به اینکه این ابزار برای تمام رویدادهای بیولوژیک طراحی شده است، بسیاری از اصول و توصیه‌های آن قابل استفاده برای سایر رویدادهای بیولوژیک نیز است. این مطالعه تصویر روشن و داده‌های عمیق را در زمینه مفهوم آمادگی بیمارستان در رویدادهای بیولوژیک ارائه داده است که می‌تواند منبع کاربردی برای کمک به تبیین ابعاد و زوایای این پدیده باشد. همچنین طراحی ابزار که متناسب با فرهنگ ایران و تجارب صاحب نظران کشورمان صورت گرفته به کاربران حوزه سلامت اطمینان بیشتری در بکارگیری آن القاء می‌نماید.

به منظور طراحی این ابزار؛ یک مطالعه به صورت ترکیبی متوالی اکتشافی در قالب پایان نامه دکتری توسط امینی زاده و همکاران (۱۳۹۹) ترتیب داده شد که در دو مرحله کیفی و کمی، انجام شد. در بخش کیفی، مفهوم آمادگی بیمارستان در رویدادهای بیولوژیک بر اساس مدل تحلیل مفهوم هیبرید انجام شد. در مرحله نظری تحلیل مفهوم ابتدا از مرور نظام مند به منظور جمع‌آوری داده‌ها و ارائه تعریف کاری استفاده شد. پایگاه‌های اطلاعاتی داخلی و بین‌المللی مورد جستجو قرار گرفت. ۲۰ مقاله مرتبط وارد مطالعه شد. در مرحله کار در عرصه، داده‌های کیفی از طریق مصاحبه نیمه ساختار یافته جمع‌آوری شد. مشارکت کنندگان در این مرحله ۲۰ نفر از صاحب نظران در حوزه حوادث و بلایا با تجربه رویدادهای بیولوژیک بودند که به صورت هدفمند با حداکثر تنوع در نمونه‌ها جهت مصاحبه انتخاب شدند. مصاحبه‌ها تا اشباع داده‌ها، ادامه یافت. داده‌های این مرحله با روش تحلیل محتوی هدایت شده آنالیز شدند. پس از انجام مراحل مطالعه هیبرید و مشخص شدن ابعاد، استخراج گویه‌ها ابزار بر پایه تعریف عملیاتی ارائه شد؛ سپس براساس نتایج این بخش استخر گویه‌ها مشتمل بر ۱۵۷ گویه تشکیل شد و ابزار اولیه طراحی گردید. در بخش کمّی این مطالعه روایی صوری کیفی توسط ۳۰ نفر (دبیران بحران بیمارستان‌ها، متخصصان حوزه سلامت در حوادث و بلایا و...)، روایی محتوای کیفی توسط ۲۰ نفر از افراد متخصص و نسبت روایی محتوا و ایندکس روایی محتوی توسط دو گروه ده نفری از متخصصین انجام شد. با توجه به اینکه ابزار ماهیت چک‌لیست و فورمیتیو (وابسته به مشاهده) بود و هر طبقه از طبقات دیگر مستقل بود، به منظور بررسی روایی سازه آمادگی بیمارستان

در رویدادهای بیولوژیک از تکنیک گروههای شناخته شده[1] (گروه‌های مقایسه) استفاده شد. پایایی ابزار با استفاده از روش پایایی بین و درون ارزیابان[2] و با استفاده از آزمون همبستگی درون خوشه‌ای تحلیل شدند.

نتیجه فرآیند تحلیل مفهوم در مرحله نظری منجر به شناسایی پنج ویژگی اصلی مفهوم شامل؛ پیچیده و چند بعدی، پویا و مداوم، برنامه‌ریزی، افزایش ظرفیت و تمرین آموزش و پیشایندها نیز در چهار طبقه ارتباطات، مدیریت پزشکی، نظام مراقبت و ایمنی و امنیت و پیامدها در یک طبقه تاب‌آوری ارائه گردید. با تحلیل داده‌ها تحقیق در دو فاز نظری و کیفی، تعریف آمادگی بیمارستان در رویدادهای بیولوژیک با **سه درون‌مایه** ظرفیت، قابلیت و شایستگی و **۸ طبقه اصلی** (توسعه ساختارهای مدیریتی؛ افزایش ظرفیت؛ تمرین و آموزش؛ مدیریت اطلاعات و ارتباطات؛ مدیریت بیمار؛ نظام مراقبت و آزمایشگاه؛ ایمنی و امنیت و تاب‌آوری بیمارستان) و ۲۰ زیرطبقه ارائه شد. بعد از بررسی و تایید روایی صوری و محتوای ابزار اولیه، میانگین شاخص روایی محتوا برای کل ابزار حاوی ۱۴۷ گویه ۰/۹۲ محاسبه شد. پایایی بین ارزیاب‌ها در حیطه‌های پرسشنامه (پایایی اینتر ریتر)، توافق بین ارزیابان همبستگی درون خوشه‌ای (ICC) ۰/۹۲ با فاصله اطمینان بین ۰/۸۸ تا ۰/۹۶ و همچنین پایایی هم ارزی یا درونی ارزیاب‌ها توسط یک مشاهده گر با فاصله زمانی ۲ هفته در ۱۰ بیمارستان (پایایی اینتراریتر)؛ آزمون همبستگی درون خوشه‌ای (ICC) ۰/۹۴ با فاصله اطمینان بین ۰/۸۹ تا ۰/۹۷ نشان دهنده پایایی مناسب ابزار بود. به منظور تامین روایی سازه، ابزار به بیمارستان‌های کل کشور ابلاغ گردید و ۴۰۰ بیمارستان از کل کشور این ابزار را تکمیل نمودند و روایی سازه در این ابزار مورد تایید واقع گردید.

تعریف آمادگی بیمارستان در رویدادهای بیولوژیک

"فرآیند پویا، پیچیده و چند بعدی است که آن را می‌توان به عنوان ظرفیت‌ها (توسعه ساختارهای مدیریتی، افزایش ظرفیت و آموزش و تمرین) و قابلیت‌های پاسخ (مدیریت ارتباطات و اطلاع رسانی، ایمنی و امنیت، نظام مراقبت و آزمایشگاه و مدیریت بیمار) توسعه‌یافته نظام سلامت (بیمارستان‌ها) در رویدادها بیولوژیک دانست که منجر به شایستگی بیمارستان (تاب‌آوری و استمرار عملکرد) در پیش‌بینی، کاهش اثر، مقاومت و پاسخ موثر در برابر این حوادث می‌شود؛ به‌گونه‌ای که پیامدهای منفی اثرات ناشی از این حوادث را بر روی نظام سلامت و جامعه به حداقل برساند."(امینی زاده و همکاران ۲۰۲۰)

1. Known group technique
2. Inter-rater & Intra rater reliability

یا به عبارت ساده‌تر:

"آمادگی بیمارستان‌ها در رویدادهای بیولوژیک فرآیند پویا، پیچیده و چند بعدی است و به معنای ظرفیت‌ها و قابلیت‌های توسعه‌یافته نظام سلامت (بیمارستان ها) در پیش‌بینی، کاهش اثرات، مقاومت، پاسخ و بازیابی در مواجهه با رویدادهای بیولوژیک است که منجر به تاب‌آوری بیمارستان در این رویدادها می‌شود، به‌گونه‌ای که پیامدهای منفی اثرات ناشی از این رویدادها را بر روی نظام سلامت و جامعه به حداقل برساند"

یافته‌های تحقیق بر اساس مرور سیستماتیک در این مطالعه نشان داد که در حال حاضر ابزار جامع برای ارزیابی آمادگی بیمارستان‌ها در رویدادهای بیولوژیک وجود ندارد و هیچکدام از ابزارهای موجود تمام ابعاد مورد نیاز را برای آمادگی بیمارستان‌ها را در این رویدادها مورد ارزیابی قرار نداده است و هرکشور و سازمانی شاخص‌ها و روش‌های منطبق با بستر و زمینه فرهنگی خود را توسعه داده است. مطالعه حاضر نشان داد که نظام سلامت کشور برای پاسخ به حوادث و تهدیدات بیولوژیک با چالش‌های زیادی در موضوعاتی همچون برنامه‌ریزی و سازماندهی، آموزش، مدیریت منابع، ایمنی و سلامت، مدیریت بیمار، ارتباطات خطر، آزمایشگاه و نظام مراقبت روبرو است که برای پاسخ به این حوادث نیاز به تدوین برنامه آمادگی ویژه دارد.

این مطالعه تصویر روشن و داده‌های عمیق را زمینه مفهوم آمادگی بیمارستان در مواجهه با رویدادهای بیولوژیک ارائه داده است و می‌تواند منبع کاربردی برای کمک به تبیین ابعاد و زوایای این پدیده باشد. بر اساس مضامین بدست آمده در پژوهش، بیمارستان در فرآیند کسب حفظ و ارتقای آمادگی خود گام‌هایی را طی می‌کند که عوامل زیادی بر آن تأثیر می‌گذارند. نظرات مصاحبه شوندگان حاکی از این بود که بیمارستان‌های ایران همانند تعداد زیادی از بیمارستان‌ها در سرتاسر جهان از آمادگی لازم در رویدادهای بیولوژیک برخوردار نیستند. این برنامه آمادگی باید بر مبنای ظرفیت و سطح بندی بیمارستان‌ها، پروتکل‌های یکسان کشوری و بر اساس استانداردهای آمادگی در رویدادهای بیولوژیک طراحی شود و بیمارستان‌ها باید در برنامه‌ریزی اضطراری رویدادهای بیولوژیک، این چالش‌ها را مد نظر قرار دهند و از طرفی با توسعه ظرفیت‌های مختلف از جمله توسعه ساختارهای مدیریتی، افزایش ظرفیت و مدیریت درست منابع، آموزشهای اثر بخش از طریق افزایش قابلیت پاسخ با توسعه ارتباطات و مدیریت اطلاعات؛ بالا بردن درک از خطر مدیران، کارکنان و مراجعه کنندگان و اطلاع رسانی به موقع؛ استقرار سیستم ایمنی مناسب و توسعه نظام مراقبت سندرومیک و افزایش ظرفیت تشخیص آزمایشگاهی، مدیریت مناسب بیمار منجر به تاب‌آوری بیمارستان در مواجهه با رویدادهای بیولوژیک گردد و بستر لازم برای ایجاد آمادگی بیمارستانی را در این رویدادها فراهم آورند و به

دنبال آن شاهد کاهش پیامدهای مختلف ناشی از رویدادها بیولوژیک ازجمله پیامدهای اقتصادی، اجتماعی و سلامتی باشد.

سیستم‌های بهداشت و درمان نیاز به ابزارهای ارزیابی دارند که با استفاده از دانش و تجربه کارشناسان و بر اساس مرور سیستماتیک گسترده توسعه داده شده باشد و با روان سنجی مناسب مورد تایید قرار گرفته باشد. بر اساس مطالعات فوق، روشن شد که، ابزار HPBET[1] به شکل قابل اعتمادی می‌تواند در تحقیقات مرتبط با ارزیابی آمادگی بیمارستان در رویدادهای بیولوژیک به کار گرفته شود. این ابزار مطابق با معیارهای کاسمین از ویژگی‌های روانسنجی مطلوبی برخوردار است. تعداد گویه‌های این پرسشنامه به گونه‌ای است که نمونه کاملی برای بررسی تمامی وجوه آمادگی بیمارستان در رویدادهای بیولوژیک می‌باشد. روایی صوری و محتوا، وضوح و روشنی عبارات را تایید کرده و با توجه به شاخص‌های مناسب روایی و پایایی و همچنین روش نمره دهی آسان آن، می‌توان مدعی شد پرسشنامه حاضر تمامی ویژگی‌های یک پرسشنامه استاندارد را دارا می‌باشد، کاربرد آن به سادگی امکان‌پذیر بوده است و می‌تواند توسط دبیران خطر کمیته حوادث و بلایای بیمارستان‌ها بکار گرفته شود؛ همچنین، محتوای این ابزار با تکیه بر داده‌های مطالعه کیفی و برخاسته از نظرات کارشناسان و صاحب‌نظران در حوزه حوادث و بلایا ایران است؛ لذا می‌توان این ابزار را به عنوان تنها ابزار اختصاصی ارزیابی آمادگی بیمارستان در رویدادهای بیولوژیک دانست. در نهایت با توجه به یافته‌های یافته‌های پژوهش می‌توان ادعا کرد که این پژوهش برای اولین بار به تبیین مفهوم آمادگی بیمارستان در رویدادهای بیولوژیک پرداخته است که به‌صورت میکس متد طراحی شده است از طرفی دیگر اولین پژوهشی است که در ایران و در سطح بین‌المللی به طراحی و روان سنجی ابزاری جهت ارزیابی آمادگی بیمارستان‌ها در مواجهه با رویدادهای بیولوژیک اقدام نموده به همین علت از نوآوری علمی برخوردار است و با توجه به پاندمی کرونا ویروس و نیاز مبرم بیمارستان‌ها به آمادگی در برابر این ویروس می‌تواند نقش مهمی در ارزیابی آمادگی بیمارستان‌ها در برابر این ویروس و سایر رویدادهای بیولوژیک داشته باشد و با شناسایی نقاط قوت و ضعف بیمارستان‌ها در این رویدادها اقدام به برنامه‌ریزی و تخصیص بودجه بر اساس سطح بندی جهت افزایش آمادگی و رفع نواقص موجود در این زمینه کرد.

1. Hospital preparedness in Biological event ten

به نام خدا

با سلام و احترام

به استحضار می‌رساند چک‌لیست حاضر شامل ۱۴۷ گویه با هدف "ارزشیابی آمادگی بیمارستان در رویدادهای بیولوژیک» با سه تم (ظرفیت، قابلیت و شایستگی) و ۸ بعد اصلی و ۲۰ بعد فرعی که شامل توسعه ساختارهای مدیریتی (برنامه‌ریزی، سازماندهی، الزامات قانونی)، افزایش ظرفیت (ساختار، مدیریت دارو، تجهیزات و ملزومات پزشکی و کارکنان و داوطلبان)، آموزش و تمرین (آموزش و تربیت و تمرین و مانور) مدیریت اطلاعات و ارتباطات (ارتباطات خطر و اطلاع رسانی، ارتباطات و هماهنگی)، نظام مراقبت و آزمایشگاه (ظرفیت تشخیص آزمایشگاهی و هشدار اولیه و نظام مراقبت سندرومیک)، ایمنی و امنیت (ایمنی و بهداشت محیط، امنیت و پیشگیری و کنترل عفونت)، مدیریت بیمار(تریاژ بیولوژیک، مدیریت تشخیص و درمان و مدیریت اجساد) و تاب‌آوری بیمارستان (استمرار عملکرد و سرویس‌های حمایتی ضروری) و بر اساس رویکرد تحلیل محتوا طراحی شده است.

به منظور **ارزیابی آمادگی بیمارستان در رویدادهای بیولوژیک** خواهشمند است از دبیران کمیته مدیریت خطر و حوادث و بلایا بیمارستان‌ها، گویه‌های چک‌لیست را ملاحظه فرموده و پاسخ مناسب خود را بر اساس اقدامات انجام شده بیمارستانتان، **درطول یکسال گذشته در مواجهه با وقایع بیولوژیک** (تب کریمه کنگو، آنفلوآنزا، پاندمی کرونا و...) و با توجه به راهنمای پرسشنامه در ستون مربوطه مرقوم بفرمایید. پیشاپیش از همکاری شما بسیار سپاسگزارم.

محسن امینی زاده دکتری سلامت در حوادث و بلایا

راهنما:

ارزیابی گویه‌ها به‌صورت لیکرت ۳ تایی در سه بخش **کامل، تا حدودی و اصلا** طراحی شده است. لطفا با توجه به ماهیت گویه بر اساس راهنمای ذیل پاسخ مناسب را درج بفرمایید.

منظور از کامل: برنامه‌های و فرآیندها، توافق‌ها و تدابیرها وجود دارد و مکتوب شده است، در دسترس است و عملیاتی می‌شود، برنامه‌ها و فرآیندها تمرین، بازبینی و بروزرسانی (حداقل سالیانه) شده است، منابع (ساختار، انسانی، مالی ،پشتیبانی و تجهیزاتی) برای اجرای آن در دسترس هست و آموزش لازم در این زمینه دیده شده است و وظایف مشخص شده است و منابع جایگزین در نظر گرفته شده است.

منظور از تا حدودی: فرآیندها، برنامه‌ها، توافق‌ها و تدابیرها وجود دارند؛ ولی بطور کامل عملیاتی نیستند و همیشه و به راحتی در دسترس نیستند، برنامه‌ها، فرآیندها و ... تمرین، بازبینی و بروزرسانی نشده‌اند، منابع (ساختار، انسانی، مالی ،پشتیبانی و تجهیزاتی) برای اجرای آن به‌طور کافی در دسترس نیست و در این زمینه آموزش کافی صورت نگرفته است و اعضا فعالانه وظایف و مسئولیت‌های خود را انجام نمی‌دهند و فعالیت‌ها به‌صورت کامل اجرا نمی‌شود، شرح وظایف به‌صورت کامل مشخص نشده است. ظرفیت عملیاتی محدود، سیستم جایگزین در نظر گرفته نشده است.

اصلا: فرآیندها، برنامه‌ها، توافق‌ها و تدابیرها وجود ندارند یا اینکه فقط به‌صورت مکتوب وجود دارد و در دسترس نیستند، برنامه‌ها، فرآیندها و ... تمرین، بازبینی و بروزرسانی نشده‌اند، منابع (ساختار، انسانی، مالی ،پشتیبانی و تجهیزاتی) برای اجرای آن در دسترس نیست و و در این زمینه هیچ آموزشی صورت نگرفته است، وظایف وجود ندارند یا مکتوب نشده‌اند، بودجه اضطراری یا روشهای دسترسی به اعتبار در رویدادهای بیولوژیک وجود ندارد. فضایی برای اضافه شدن مشخص نشده است، محلی برای تریاژ و فرآیندها وجود ندارد.

پروفایل اطلاعات بیمارستان

۱- نوع بیمارستان:

خصوصی □ تأمین اجتماعی □ دولتی (آموزشی- درمانی) □ دولتی (درمانی) □

خیریه □ نیروهای مسلح □ سایر (لطفاً بنویسید): .....

۲- تعداد تخت مصوب بیمارستان: .....

۳- تعداد تخت فعال بیمارستان: .....

۴- تعداد پذیرش سالیانه بیمارستان: .....

۵- تعداد کل کارکنان: .....

تعداد کارکنان بالینی (پزشک پرستار و...): .....

تعداد کارکنان غیر بالینی (مدیران میانی، اداری، مهندسین و فناوری اطلاعات): .....

۶- نوع خدمات بیمارستان (عمومی، تک تخصصی، ثالثیه) .....

۷-کل تعداد تخت‌های ICU: .....

تعداد تخت‌های ICU بزرگسالان: .....

تعداد تخت‌های ICUکودکان: .....

۸- تعداد اتاق‌های ایزوله عادی ..... تعداد اتاق‌های ایزوله فشار منفی .....

۹- آزمایشگاه میکروبیولوژی: بلی □ خیر □

۱۰- آیا بیمارستان شما به عنوان سانتر اصلی پذیرش پاندمی اخیر (بیماران کرونایی) معرفی شده است؟

بلی □ خیر □

۱۱- نقش بیمارستان شما در رویدادهای بیولوژیک اخیر (کرونا، آنفلو انزا و...)

پذیرش دهنده اصلی بیماران □ پذیرش دهنده کمکی و پشتیبان □

۱۲- آیا بیمارستان شما متخصص عفونی دارد ؟ بلی □ خیر □

۱۳- آیا بیمارستان شما بخش عفونی دارد ؟ بلی □ خیر □

۱۴- آیا بیمارستان شما مسئول کنترل عفونت دارد؟ بلی □ خیر □

۱۵- آیا بیمارستان شما سوپروایزر کنترل عفونت به‌صورت مستقل دارد ؟ بلی □ خیر □

۱۶- آیا بیمارستان شما اپیدمیولوژیست دارد؟ بلی □ خیر □

«گویه‌های مربوط به ارزیابی ظرفیت آمادگی بیمارستان‌ها در رویدادهای بیولوژیک»

درطول یکسال گذشته در مواجهه با وقایع بیولوژیک (تب کریمه کنگو، آنفلوآنزا، پاندمی کرونا و ...) ...

طبقه	زیرطبقه	گویه	مقیاس لیکرت		
توسعه ساختارهای مدیریتی	برنامه‌ریزی	۱- انجام ارزیابی خطر جهت شناسایی مخاطرات بیولوژیک، آسیب‌پذیری‌ها و ظرفیت‌های داخلی و خارجی (HVA)[1]	کامل	تا حدودی	اصلا
		۲- طراحی و تدوین برنامه آمادگی (سامانه هشدار اولیه، برنامه پاسخ عملیاتی، برنامه آموزش و برنامه تمرین) در رویدادهای بیولوژیک	کامل	تا حدودی	اصلا
		۳- طراحی و تدوین برنامه عملیات فوریت (EOP)[2] در پاسخ به رویدادهای بیولوژیک	کامل	تا حدودی	اصلا
		۴- طراحی و تدوین برنامه تداوم خدمات حیاتی و بازیابی (بازتوانی و بازسازی) در رویدادهای بیولوژیک	کامل	تا حدودی	اصلا
		۵- طراحی و تدوین پروتکل‌های یکسان، مطابق با دستورالعمل‌های کشوری در رویدادهای بیولوژیک	کامل	تا حدودی	اصلا
		۶- پایش و بازنگری سالیانه فرآیندها و پروتکل‌ها در رویدادهای بیولوژیک بر اساس نتایج تمرینات، تجارب و درس آموخته ها	کامل	تا حدودی	اصلا
		۷- انجام هماهنگی راهبردی با ذی نفعان و تنظیم و عقد تفاهم نامه‌های بین سازمانی (جهت تامین منابع، آموزش، تخصیص نیرو و ...)	کامل	تا حدودی	اصلا
	سازماندهی	۸- شرکت منظم و فعال در جلسات کارگروههای بیولوژیک در سطح دانشگاه	کامل	تا حدودی	اصلا
		۹- ایجاد و تجهیز تیم‌های تخصصی در مواجهه با رویدادهای بیولوژیک	کامل	تا حدودی	اصلا
		۱۰- طراحی و تطبیق سامانه فرماندهی حادثه بیمارستانی (HICS)[3] در مواجهه با رویدادهای بیولوژیک	کامل	تا حدودی	اصلا
		۱۱- تعیین شرح وظایف مدون (JAS)[4] و به‌صورت شفاف برای واحدها و پرسنل پاسخگو در رویدادهای بیولوژیک[5]	کامل	تا حدودی	اصلا
		۱۲- سطح بندی بیمارستان‌ها در رویدادهای بیولوژیک بر اساس ظرفیت بیمارستان و نوع مخاطرات بیولوژیک (سطح ۱ و ۲ و ۳)[6]	کامل	تا حدودی	اصلا
	الزامات قانونی	۱۳- اجرای کامل استانداردهای آمادگی بیمارستانی و سنجه‌های اعتبار بخشی مرتبط با رویدادهای بیولوژیک (استانداردهای موجود)	کامل	تا حدودی	اصلا
		۱۴- پایش اجرای عملیاتی استانداردها و سنجه‌های اعتبار بخشی در بیمارستان به‌صورت سالیانه	کامل	تا حدودی	اصلا
		۱۵- اجرای الزامات قانونی تصویب شده توسط سازمان‌های بالادستی مثل وزارت بهداشت در خصوص قرنطینه کارکنان، بیماران و مراجعه کنندگان در رویدادهای بیولوژیک	کامل	تا حدودی	اصلا

1. Hazard vulnerability assessment
2. Emergency Operations Plan (EOP)
3. Hospital incident command system
4. Job Action Sheets

۵. نقش و مسئولیت کارکنان، داوطلبان و واحدهای پاسخگو در حوادث بیولوژیک در خصوص منابع، پشتیبانی، ایمنی و امنیت، حفاظت، تجهیزات و مدیریت بیمار و ... به منظور پیشگیری از موازی کاری به‌طور شفاف مشخص شده است.

۶. این گویه مشخص کننده این است که آیا بیمارستان شما در لیست بیمارستان‌های پاسخگو به رویدادهای بیولوژیک قرار گرفته است یا خیر؟

درطول یکسال گذشته در مواجهه با وقایع بیولوژیک (تب کریمه کنگو، آنفلوآنزا، پاندمی کرونا و ...) ...					
افزایش ظرفیت	ساختار	۱۶- مکان یابی و ایجاد دسترسی مناسب برای بیماران، ملاقات کنندگان در رویدادهای بیولوژیک (راهنمایی دسترسی بیماران و مشخص کردن مسیرهای ورود و خروج)	کامل	تا حدودی	اصلا
		۱۷- تعیین و شناسایی مکان‌های مراقبت جایگزین و نقاهتگاه بیمار با هماهنگی مقامات محلی (مثل هتل، سالن ورزشی، مدارس ...)	کامل	تا حدودی	اصلا
		۱۸- تغییر کاربری و استفاده چند منظوره از فضای‌های بیمارستان به منظور مراقبت و درمان بیماران در مواجهه با رویدادهای بیولوژیک (اتاق بیماران، راهروها، بخش‌های بستری، فضاهای باز بیمارستان و ...).	کامل	تا حدودی	اصلا
		۱۹- مشخص کردن فضای فیزیکی برای ذخیره منابع و تجهیزات اضافی در رویدادهای بیولوژیک	کامل	تا حدودی	اصلا
		۲۰- تعیین اتاق‌های ایزوله با تجهیزات و امکانات مناسب (ایزوله فشار منفی، ایزوله عادی) در مواجهه با رویدادهای بیولوژیک	کامل	تا حدودی	اصلا
		۲۱- پیش‌بینی فضا برای ایزولاسیون گروهی (کوهورت) در صورت کمبود اتاق‌های ایزوله	کامل	تا حدودی	اصلا
		۲۲- طراحی و ایجاد مکان‌های آلودگی‌زدایی (سیار یا ثابت) در بیمارستان در مواجهه با رویدادهای بیولوژیک	کامل	تا حدودی	اصلا
		۲۳- تدوین دستورالعمل اولویت بندی خدمات و لغو خدمات غیر ضروری (جراحی‌های الکتیو) در رویدادهای بیولوژیک	کامل	تا حدودی	اصلا
		۲۴- تنظیم معیارهای پذیرش و ترخیص بر اساس اولویت بیماران و با توجه به ظرفیت فعلی تخت‌های بیمارستان	کامل	تا حدودی	اصلا
		۲۵- پیش‌بینی و تمهیدات لازم برای افزایش تعداد تخت‌های بیمارستان در مواجهه با رویدادهای بیولوژیک	کامل	تا حدودی	اصلا
		۲۶- پیش‌بینی و تمهیدات لازم در خصوص افزایش ظرفیت واحدهای ارائه مراقبت ویژه (ICU) در مواجهه با رویدادهای بیولوژیک	کامل	تا حدودی	اصلا
		۲۷- تقویت ظرفیت‌های پاراکلینیک بیمارستان (رادیولوژی، سونوگرافی، سی تی اسکن و ...) در مواجهه با رویدادهای بیولوژیک	کامل	تا حدودی	اصلا
		۲۸- تدوین برنامه مدون شناسایی خیرین و موسسات خیریه و تدوین ساز وکار برای جذب مشارکت‌های مردمی و خیرین در رویدادهای بیولوژیک (تجهیزات، منابع و نقاهتگاهها...)	کامل	تا حدودی	اصلا
		۲۹- انجام، نظارت و پایش طرح‌های تحقیقاتی در بیمارستان با مشارکت معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه در رویدادهای بیولوژیک	کامل	تا حدودی	اصلا
	دارو، تجهیزات و ملزومات پزشکی	۳۰- تهیه فهرست موجودی از منابع، دارو و تجهیزات موجود و منابع مورد نیاز برای مواجهه با رویدادهای بیولوژیک	کامل	تا حدودی	اصلا
		۳۱- پیش‌بینی و تامین تجهیزات ضروری و روش‌های جایگزین برای تامین منابع در مواجهه با رویدادهای بیولوژیک (تجهیزات حفاظت فردی، دستگاه‌های تنفسی، مواد ضدعفونی و ...)	کامل	تا حدودی	اصلا
		۳۲- پیش‌بینی زنجیره تامین و توزیع داروهای تخصصی و واکسیناسیون در مواجهه با رویدادهای بیولوژیک (تفاهم نامه با شرکت‌های دارویی)	کامل	تا حدودی	اصلا
		۳۳- نظارت و نگهداری از دارو، واکسیناسیون، تجهیزات و ملزومات پزشکی و به‌روزرسانی و نگهداری آن‌ها در مکان مناسب (تهیه زنجیره سرما و تعمیرات و ...)	کامل	تا حدودی	اصلا
		۳۴- نظارت بر فرآیند خرید و تدارک تجهیزات و ارزیابی کیفیت اقلام خریداری شده با تایید کمیته خرید بیمارستان در رویدادهای بیولوژیک	کامل	تا حدودی	اصلا

درطول یکسال گذشته در مواجهه با وقایع بیولوژیک (تب کریمه کنگو، آنفلوآنزا، پاندمی کرونا و ...) ...

افزایش ظرفیت	دارو، تجهیزات و ملزومات پزشکی	۳۵- ارزیابی و افزایش ظرفیت داروخانه بیمارستان جهت تامین داروهای مورد نیاز بیماران سرپایی و بیماران بعد از ترخیص در منزل یا نقاهتگاه	کامل	تا حدودی	اصلا
		۳۶- طراحی و تجهیز آمبولانس‌های ویژه رویدادهای بیولوژیک به منظور انتقال بیماران مبتلا یا مشکوک به‌صورت ایمن با هماهنگی اورژانس پیش‌بیمارستانی	کامل	تا حدودی	اصلا
		۳۷- شناسایی وعقد قرارداد با شرکت‌ها و فروشندگان جایگزین برای تامین منابع، دارو و تجهیزات در مواجهه با رویدادهای بیولوژیک	کامل	تا حدودی	اصلا
	کارکنان و داوطلبان	۳۸- تهیه لیست به‌روز شده کارکنان و داوطلبان و شماره‌های تماس آن‌ها برای فراخوان	کامل	تا حدودی	اصلا
		۳۹- بکارگیری وآموزش کارکنان اضافی با توجه به نیازهای پیش‌بینی شده در مواجهه با رویدادهای بیولوژیک	کامل	تا حدودی	اصلا
		۴۰-کنترل حضور و غیاب کارکنان در رویدادهای بیولوژیک (رسیدگی به غیبت کارکنان در مواجهه با رویدادهای بیولوژیک)	کامل	تا حدودی	اصلا
		۴۱- طراحی پروتکل مدیریت کارکنان و داوطلبان مشکوک یا مبتلا به بیماری (نحوه شناسایی، نظارت و گزارش) در مواجهه با رویدادهای بیولوژیک	کامل	تا حدودی	اصلا
		۴۲- شناسایی و تامین نیازهای حمایتی خانواده کارکنان (مراقبت از کودک، معلول یا سالمند) در مواجهه با رویدادهای بیولوژیک	کامل	تا حدودی	اصلا
		۴۳- استفاده از تیم‌های تخصصی(مشاوران روانشناختی، مددکاران و روحانیون) برای ارائه خدمات حمایت روانی به خانواده کارکنان و بیماران	کامل	تا حدودی	اصلا
		۴۴- پایش منظم وضعیت جسمی و روانی کارکنان درگیر در مواجهه با رویدادهای بیولوژیک	کامل	تا حدودی	اصلا
		۴۵- شناسایی و اولویت بندی نیازهای کارکنان و اجرای برنامه‌های پیشگیری از خستگی و فرسودگی شغلی کارکنان (چرخش در شیفت و بخش)	کامل	تا حدودی	اصلا
		۴۶- مدیریت داوطلبان (ثبت نام، غربالگری، آموزش، فراخوان، به کارگیری، نظارت بر عملکرد و نگهداری داوطلبان)	کامل	تا حدودی	اصلا
		۴۷- تعیین خط مشی کاری برای کارکنان غیر بالینی به منظور کاهش گسترش آلودگی (دور کاری، تقلیل پرسنل)	کامل	تا حدودی	اصلا
		۴۸- ایجاد انگیزه و ترغیب کارکنان از طریق اعطای تسهیلات و مشوق‌های انگیزشی و برقراری امنیت شغلی	کامل	تا حدودی	اصلا
آموزش و تمرین	آموزش و تربیت	۴۹- نیاز سنجی سالیانه آموزشی کارکنان (بدو ورود و حین خدمت) در خصوص رویدادهای بیولوژیک	کامل	تا حدودی	اصلا
		۵۰- تدوین برنامه‌های سالیانه آموزشی متناسب با نوع رویداد بیولوژیک و نیاز سنجی آموزشی انجام شده	کامل	تا حدودی	اصلا
		۵۱- برگزاری دوره‌های آموزش تخصصی برای کارکنان در مواجهه با رویدادهای بیولوژیک (آلودگی‌زدایی، تجهیزات حفاظت فردی و کنترل عفونت)	کامل	تا حدودی	اصلا
		۵۲- برگزاری دوره‌های آموزشی متناسب با نقش و مسئولیت‌های داوطلبان در مواجهه با رویدادهای بیولوژیک	کامل	تا حدودی	اصلا
		۵۳- ارزشیابی و اثر بخشی برنامه‌های آموزشی به صورت دوره ای	کامل	تا حدودی	اصلا
		۵۴- آموزش به همراه و خانواده بیمار در خصوص نحوه مراقبت بعد از ترخیص در مواجهه با رویدادهای بیولوژیک	کامل	تا حدودی	اصلا
	تمرین و مانور	۵۵- تدوین برنامه تمرین پاسخ به رویدادهای بیولوژیک به‌صورت سالیانه بر اساس دستورالعمل ملی	کامل	تا حدودی	اصلا

درطول یکسال گذشته در مواجهه با وقایع بیولوژیک (تب کریمه کنگو، آنفلوآنزا، پاندمی کرونا و ...) ...					
آموزش و تمرین	تمرین و مانور	۵۶- طراحی، تدوین و اجرای انواع تمرین های (مباحثه محور، عملیات محور) در رویدادهای بیولوژیک بر اساس سناریوهای محتمل حداقل به‌صورت سالیانه (داخل سازمانی) بر اساس دستورالعمل ملی	کامل	تا حدودی	اصلا
		۵۷- طراحی، تدوین و اجرای انواع تمرین ها به‌صورت تمرین‌های مشترک و بین سازمانی با سازمان‌ها پاسخگو به حوادث بیولوژیک	کامل	تا حدودی	اصلا
		۵۸- برگزاری تمرین‌های آمادگی برای تیم‌های تخصصی سازماندهی شده بیمارستان در پاسخ به رویدادهای بیولوژیک	کامل	تا حدودی	اصلا
		۵۹- ارزیابی اثربخشی تمرینات، مشخص کردن نقاط ضعف و قوت و بازنگری برنامه‌ها موجود در صورت لزوم	کاملا	تا حدودی	اصلا

«گویه‌های مربوط به ارزیابی قابلیت و شایستگی آمادگی بیمارستان‌ها در رویدادهای بیولوژیک»

درطول یکسال گذشته در مواجهه با وقایع بیولوژیک (تب کریمه کنگو، آنفلوآنزا، پاندمی کرونا و ...) ...

طبقه	زیرطبقه	گویه			
مدیریت اطلاعات و ارتباطات	ارتباطات خطر و اطلاع رسانی	۱- تدوین فرآیندها و پروتکل‌های اطلاع رسانی درون و برون سازمانی در رویدادهای بیولوژیک	کامل	تا حدودی	اصلا
		۲- تعیین سخنگو برای اجرای فرآیندهای اطلاع رسانی و ارتباط با مردم، رسانه و مقامات بهداشتی[1]	کامل	تا حدودی	اصلا
		۳- تعیین محل برای اطلاع رسانی و ارتباط با رسانه‌ها (کنفرانس‌های رسانه ای)	کامل	تا حدودی	اصلا
		۴- تهیه پیامهای از پیش تعیین شده (پمفلت، فکت شیت، فایل صوتی و تصویری) با هماهنگی معاونت بهداشتی برای اطلاع رسانی عمومی در خصوص بیماری عفونی ناشی از رویدادهای بیولوژیک	کامل	تا حدودی	اصلا
		۵- طراحی و نصب هشدارهای اطلاع رسانی آموزشی و بهداشتی به‌صورت دیداری(پوستر، بنر) متناسب با نوع رویداد بیولوژیک در مکان‌های پر رفت و آمد و استراتژیک بیمارستان (ورودی‌های بیمارستان)	کامل	تا حدودی	اصلا
		۶- فرآیند ارائه اطلاعات بیماران به سایر مراکز بهداشتی و درمانی، پلیس و ... بر اساس قوانین بیمارستان در مواجهه با رویدادهای بیولوژیک	کامل	تا حدودی	اصلا
		۷- فرآیند اطلاع رسانی وضعیت بیمار به همراهان و ملاقات کنندگان در مواجهه با رویدادهای بیولوژیک	کامل	تا حدودی	اصلا
		۸- تدوین برنامه در خصوص مشارکت جامعه در برنامه‌های آموزشی به منظور ارتقاء آمادگی، آگاهی و دانش جامعه در مواجهه با رویدادهای بیولوژیک (برگزاری کارگاه، شبکه‌های اجتماعی، پمفلت و ...)	کامل	تا حدودی	اصلا
	ارتباطات و هماهنگی	۹- برنامه‌ریزی و تدوین راههای ارتباطی جایگزین و تقویت ارتباطات و هماهنگی داخل بیمارستانی در مواجهه با رویدادهای بیولوژیک (جلسات حضوری، مجازی و ...)	کامل	تا حدودی	اصلا
		۱۰- برنامه‌ریزی و تدوین ساز وکار ارتباطات و هماهنگی بیمارستان با سازمان‌های مدیریتی، امدادی (شهرداری، اورژانس۱۱۵، هلال احمر، آتش‌نشانی، و ...)	کامل	تا حدودی	اصلا
		۱۱- برنامه‌ریزی و تقویت ارتباطات و هماهنگی بین بیمارستان و مراکز جامع سلامت معاونت‌های بهداشتی	کامل	تا حدودی	اصلا
		۱۲- پیش‌بینی سیستم‌های ارتباط جایگزین و پشتیبان مرکز فرماندهی بیمارستان با مرکز هماهنگی و هدایت عملیات فوریت دانشگاه یا سایر سازمان‌های پاسخگو (بی سیم، تلفن ماهواره‌ای و اینترنت ....)	کامل	تا حدودی	اصلا
ایمنی و امنیت	ایمنی و بهداشت محیط	۱۳- مدیریت استاندارد پسماندها (دفع زباله‌های عفونی، دفع البسه آلوده، دفع نمونه‌های آزمایشگاهی و دفع فاضلاب آلودگی‌زدایی)	کامل	تا حدودی	اصلا
		۱۴- پیش‌بینی تاثیر بیماری‌های عفونی بر منابع غذایی وآب بیمارستان و انجام اقدامات پیشگیرانه برای اطمینان از امنیت و تامین بهداشتی آب و مواد غذایی در رویدادهای بیولوژیک	کامل	تا حدودی	اصلا

۱. راهنمای گویه ۲:

اصلا: فرآیندها وجود ندارند و سخنگو منصوب نشده است.

تا حدودی: فرآیندها وجود دارند؛ ولی سخنگوها آموزش کافی ندیده‌اند.

کامل: فرآیندها وجود دارند، سخنگوها آموزش دیده‌اند و فرآیندها حداقل به صورت سالانه مورد آزمایش قرار می‌گیرند.

درطول یکسال گذشته در مواجهه با وقایع بیولوژیک (تب کریمه کنگو، آنفلوآنزا، پاندمی کرونا و ...) ...					
ایمنی و بهداشت محیط	۱۵- نظارت و پایش بر روی سیستم‌های فاضلاب، پساب‌ها و سپتیک تانک بیمارستان با همکاری بخش بهداشت محیط معاونت بهداشتی دانشگاه	کامل	تا حدودی	اصلا
	۱۶- پایش و ردیابی عوامل بیولوژیکی در منابع آب، پساب و فاضلاب‌های بیمارستان با همکاری بخش بهداشت محیط معاونت بهداشتی دانشگاه	کامل	تا حدودی	اصلا
	۱۷- راه‌اندازی و استقرار سیستم تهویه مناسب بیمارستان در رویدادهای بیولوژیک و نظارت بر صحت عملکرد آن	کامل	تا حدودی	اصلا
ایمنی و امنیت / امنیت	۱۸- پیش‌بینی اقدامات امنیت فیزیکی شامل موانع، کنترل دسترسی‌ها، سیستم‌های دوربین مدار بسته و... برای منطقه‌های مهم و حساس بیمارستان	کامل	تا حدودی	اصلا
	۱۹- پیش‌بینی برقراری امنیت اطلاعات و امنیت سیستم‌های ارتباطی بیمارستان (شبکه‌های کامپیوتری، سایت بیمارستان و سیستم HIS[1])	کامل	تا حدودی	اصلا
	۲۰- تعیین نحوه کنترل ورودی و خروجی بیمارستان و محدودیت دسترسی به ساختمانها و محوطه بیمارستان در مواجهه با رویدادهای بیولوژیک	کامل	تا حدودی	اصلا
	۲۱- هماهنگی با سازمان‌های امنیتی (پلیس، کلانتری) در خصوص کنترل ازدحام مراجعه کنندگان و حفاظت و امنیت داخلی بیمارستان	کامل	تا حدودی	اصلا
	۲۲- تعیین و ابلاغ قوانین مربوط به حفاظت اطلاعات برای کارکنان در مواجهه با رویدادهای بیولوژیک	کامل	تا حدودی	اصلا
	۲۳- پیش‌بینی اقدامات در خصوص تسهیل شناسایی پرسنل درمانی کمکی و داوطلبان توسط پرسنل امنیتی در مواجهه با رویدادهای بیولوژیک (به عنوان مثال، صدور کارت شناسایی)	کامل	تا حدودی	اصلا
پیشگیری و کنترل عفونت	۲۴- تدوین برنامه‌های پیشگیری وکنترل عفونت (IPC) [2] (بهداشت دست‌ها، پاکسازی، ضدعفونی و استریلیزاسیون، فاصله گذاری اجتماعی، بهداشت محیط، ایزولاسیون و احتیاطات بر مبنای راه انتقال و استفاده منطقی ازآنتی بیوتیک ها) در رویدادهای بیولوژیک	کامل	تا حدودی	اصلا
	۲۵- تقویت، ارتقاء و پایش میزان قبول بهداشت دست در بین کارکنان، بیماران و ملاقات کنندگان	کامل	تا حدودی	اصلا
	۲۶- نصب جایگاههای بهداشت دست (روشویی، شیر آب مناسب، صابون، حوله کاغذی، ضدعفونی ها و محلول‌های هندراب الکل) در مکان‌های پر تردد بیمارستان	کامل	تا حدودی	اصلا
	۲۷- تهیه تجهیزات و وسایل حفاظت فردی استاندارد (PPE)[3] (ذخیره، توزیع و نظارت بر مصرف منطقی) برای کلیه کارکنان در مواجهه با رویدادهای بیولوژیک (ماسک، گان، عینک یا شیلد، دستکش) بر اساس نتایج ارزیابی مداوم خطر	کامل	تا حدودی	اصلا
	۲۸- گندزدایی و ضدعفونی کلیه سطوح در تماس با بیمار (تخت، درب، دیوار، پرونده‌های بیمار و ...) بر طبق پروتکل های استاندارد در رویدادهای بیولوژیک	کامل	تا حدودی	اصلا
	۲۹-گندزدایی و ضدعفونی کردن آمبولانس های بیمارستان بر طبق پروتکل های استاندارد در رویدادهای بیولوژیک	کامل	تا حدودی	اصلا
	۳۰-آلودگی‌زدایی به روش استاندارد بیماران، کارکنان، تجهیزات و اجساد در رویدادهای بیولوژیک	کامل	تا حدودی	اصلا
	۳۱- پیش‌بینی و اجرا احتیاطات استاندارد، قطره‌ای، تماسی و هوابرد بر اساس نحوه انتشار آلودگی و نوع عامل بیولوژیک برای کارکنان، بیماران و ملاقات کنندگان	کامل	تا حدودی	اصلا

1. Hospital information system
2. Infection prevention and control (IPC)
3. Personal protective equipment *(PPE)*

درطول یکسال گذشته در مواجهه با وقایع بیولوژیک (تب کریمه کنگو، آنفلوآنزا، پاندمی کرونا و ...) ...					
ایمنی و امنیت	پیشگیری و کنترل عفونت	۳۲- طراحی و تدوین پروتکل نحوه دسترسی مراجعه کنندگان و ملاقات کنندگان با بیمار مشکوک یا مبتلا در رویدادهای بیولوژیک	کامل	تا حدودی	اصلا
		۳۳- راه‌اندازی و ایجاد درمانگاههای مجازی و ارتباط از راه دور از قبیل تله مدیسین و ... به منظور کاهش مراجعات حضوری	کامل	تا حدودی	اصلا
		۳۴- تدوین و آموزش فرآیند ایمن انتقال بیمار در داخل بیمارستان و یا به خارج از بیمارستان	کامل	تا حدودی	اصلا
		۳۵- بازدید منظم از ایزوله‌های های تنفسی از لحاظ تست تایید تبادل هوا و کارکرد صحیح سیستم اگزوزفن و فیلتر هپا	کامل	تا حدودی	اصلا
		۳۶- رعایت فاصله تخت‌های بیمار بر اساس نحوه انتشارآلودگی و متناسب با نوع رویداد بیولوژیک	کامل	تا حدودی	اصلا
		۳۷- سازماندهی تیم‌های تخصصی و آموزش دیده برای مراقبت از بیماران مبتلا در رویدادهای بیولوژیک به منظور کاهش انتشار آلودگی درکارکنان درمانی و بیماران	کامل	تا حدودی	اصلا
		۳۸- ثبت ورود و خروج کلیه افراد به اتاق‌های ایزوله به منظور کنترل و کاهش آلودگی	کامل	تا حدودی	اصلا
		۳۹- ایجاد نظام نظارت برتجویز منطقی آنتی بیوتیک‌ها جهت جلوگیری از مقاومت‌های آنتی بیوتیکی	کامل	تا حدودی	اصلا
		۴۰- تدوین برنامه در خصوص نظارت، به‌روزرسانی و اجرای مناسب فرآیندها و پروتکل های کنترل عفونت بر اساس دستورالعمل های ابلاغی وزارت بهداشت در مواجهه با رویدادهای بیولوژیک	کامل	تا حدودی	اصلا
		۴۱- طراحی فرآیند و پروتکل قرنطینه بیماران، کارکنان و مراجعه کنندگان به بیمارستان در موارد مشکوک	کامل	تا حدودی	اصلا
		۴۲- بررسی، ثبت وگزارش سایر موارد عفونت های ناشی از ارائه خدمات سلامت در بیمارستان بر اساس سامانه نظام مراقبت بیمارستان(INIS[1]) در مواجهه با رویدادهای بیولوژیک	کامل	تا حدودی	اصلا
نظام مراقبت و آزمایشگاه	ظرفیت تشخیص آزمایشگاهی	۴۳- توسعه، تدوین و اجرا پروتکل های اقدامات ایمنی زیستی[2] (Biosafety measures) متناسب با نوع رویداد بیولوژیک و مطابق با استانداردهای بین المللی و دستورالعمل های ملی	کامل	تا حدودی	اصلا
		۴۴- توسعه، تدوین و اجرا پروتکل های مربوط به حمل، بسته‌بندی، نگهداری و انتقال ایمن نمونه‌های آزمایشگاهی متناسب با نوع رویداد بیولوژیک و مطابق با استانداردهای بین المللی و دستورالعمل های ملی	کامل	تا حدودی	اصلا
		۴۵- شناسایی و دسترسی به منابع ضروری و تجهیزات مناسب آزمایشگاهی در رویدادهای بیولوژیک	کامل	تا حدودی	اصلا
		۴۶- تعیین آزمایشگاههای پشتیبان و مرجع در مواجهه با رویدادهای بیولوژیک با هماهنگی وزارت بهداشت و دانشگاه مربوطه	کامل	تا حدودی	اصلا
		۴۷- اولویت بندی آزمایش های ویروسی مرتبط با نوع رویداد بیولوژیک (به عنوان مثال ویروس آنفولانزا، کرونا) با توجه به نیاز بالینی و نیازهای مراقبت سندرومیک بیمارستان	کامل	تا حدودی	اصلا
		۴۸- طراحی و توسعه سامانه یکپارچه اطلاعات آزمایشگاهی با نظام مراقبت سندرومیک[3] (اقدامات لازم برای ارائه سریع اطلاعات آزمایشگاهی به پزشکان و مقامات بهداشتی و مسئول درمان بیمارستان)	کامل	تا حدودی	اصلا

1. Iranian Nosocomial Infections Surveillance Software

۲. اقدامات و تکنیک‌های عملی آزمایشگاه و تجهیزات ایمنی برای مقابله عوامل میکروبی و متناسب به نوع رویداد بیولوژیک

۳. منظور از این گویه توانایی و ساز و کار لازم برای تجزیه، تحلیل، تفسیر و انتشار اطلاعات آزمایشگاهی با هدف دستیابی به تشخیص‌های زودرس تهدیدات سلامتی و شناسایی سندرم‌های هدف برنامه نظام مراقبت سندرومیک و اعلام هشدار سریع به واحدهایی از جمله آزمایشگاههای مرجع دانشگاه و تیم واکنش سریع بهداشتی و درمانی به منظور آغاز هرچه سریع‌تر عملیات اپیدمیولوژیک و بررسی آزمایشگاهی و انجام سایر اقدامات مقتضی.

درطول یکسال گذشته در مواجهه با وقایع بیولوژیک (تب کریمه کنگو، آنفلوآنزا، پاندمی کرونا و ...) ...					
نظام مراقبت و آزمایشگاه	هشدار اولیه و نظام مراقبت سندرومیک	۴۹- توسعه پایگاه داده و ثبت اطلاعات نظام مراقبت بیمارستان (INIS)[1]	کامل	تا حدودی	اصلا
		۵۰- تعریف سندرم‌های شایع بالینی مبتنی بر رویدادهای بیولوژیک و تعیین سطوح توصیه شده برای افزایش نظارت، مراقبت و گزارش دهی مطابق با دستورالعمل‌های وزارت بهداشت	کامل	تا حدودی	اصلا
		۵۱- طراحی سیستم پایش ایمنی و گزارش دهی(افزایش پذیرش بخش اورژانس، افزایش مصرف آنتی بیوتیک، پایش اطلاعات آزمایشگاهی، گزارش مرگ و میر مشکوک، میزان بروز عفونت‌های بیمارستانی و...)	کامل	تا حدودی	اصلا
		۵۲- ثبت دقیق و مستند سازی رویدادهای بیولوژیک	کامل	تا حدودی	اصلا
		۵۳- پایش، نظارت و بازخورد گزارش‌های ارسالی به معاونت بهداشتی	کامل	تا حدودی	اصلا
		۵۴- تعیین مسئول سامانه هشدارسریع (ترجیحا اپیدمیولوژیست) برای پایش مخاطرات بیولوژیک	کامل	تا حدودی	اصلا
		۵۵- ارائه گزارش‌های اپیدمیولوژیک و روندهای بیماری و مبتلا شدن گروههای مختلف به خصوص گروههای آسیب‌پذیر به‌صورت هفتگی در پاسخ به رویدادهای بیولوژیک	کامل	تا حدودی	اصلا
		۵۶- طراحی، تدوین، توسعه و اجرا سامانه اعلام هشدار در رویدادهای بیولوژیک	کامل	تا حدودی	اصلا
		۵۷- تعیین و اطلاع رسانی سطح بندی هشدار در رویدادهای بیولوژیک بر اساس دستورالعمل ملی هشدار اولیه و سطح بندی	کامل	تا حدودی	اصلا
مدیریت بیمار	تریاژ بیولوژیک	۵۸- توسعه و تجهیز بخش تریاژ بیمارستان متناسب با رویدادهای بیولوژیک	کامل	تا حدودی	اصلا
		۵۹- تعیین منطقه تریاژ اختصاصی در خارج از بخش اورژانس در رویدادهای بیولوژیک	کامل	تا حدودی	اصلا
		۶۰- طراحی و تدوین پروتکل و فرآیند تریاژ بیولوژیک در رویدادهای بیولوژیک در بیمارستان مبتنی بر منابع علمی (مانند SEIRV)[2]	کامل	تا حدودی	اصلا
		۶۱- راه‌اندازی تریاژ تلفنی (آفلاین، آنلاین) برای کاهش مراجعات حضوری به بیمارستان در مواجهه با رویدادهای بیولوژیک	کامل	تا حدودی	اصلا
		۶۲- طراحی پروتکل و فرآیند پیگیری فرد مشکوک بعد از شناسایی از طریق تریاژ تلفنی در مواجهه با رویدادهای بیولوژیک	کامل	تا حدودی	اصلا
		۶۳- تدوین پروتکل برای معیارهای تریاژ، پذیرش و ترخیص بیماران در واحدهای ارائه مراقبت ویژه (ICU) در مواجهه با رویدادهای بیولوژیک بر اساس دستورالعمل‌های ملی (مانند مدل ارائه خدمت بیماران کوید-۱۹ یا کد C19)[3]	کامل	تا حدودی	اصلا

۱. منظور از این گویه که امکان ثبت اطلاعات در موارد مشکوک و موارد ناشناخته به محض تشخیص اولیه در بخش تریاژ بیمارستان ممکن باشد و فقط منحصر به سوپر وایزر کنترل عفونت نباشد و پرستار تریاژ دسترسی به سامانه آنیس برای ثبت موارد مشکوک دسترسی داشته باشد.

2. Susceptible-Exposed-Infectious-Removed-Vaccinated (SEIRV)

این مدل تریاژ توسط دکتر برکل (۲۰۰۶) و با رویکرد تریاژ مبتنی بر جمعیت معرفی شده که دارای ۲ فاز است که در فاز اول افراد به ۵ طبقه: ۱- طبقه گروههای حساس ۲- طبقه افراد مواجهه یافته ۳- طبقه افراد مبتلا ۴- طبقه افراد بهبود یافته ۵- طبقه افراد واکسینه شده تقسیم می‌کند و در فاز دوم طبقه اول تحت کنترل و پیگیری توسط مراکز جامع سلامت قرار خواهند گرفت و غربالگری خواهند شد و طبقه دوم و سوم هم در فاز دوم تریاژ به سه طبقه تحت عنوان ۱- بیماران با احتمال زنده ماندن بالا ۲- احتمال زنده ماندن بیماران با مراقبت‌های ویژه ۳- بیماران با احتمال زنده ماندن پایین تقسیم بندی می‌شوند و افراد با احتمال زنده بودن بالا به صورت خود مراقبتی در منزل یا نقاهتگاه یا بستری در بیمارستان و دریافت خدمات درمانی تقسیم بندی می‌شوند.

Burkle Jr FM. Population-based triage management in response to surge-capacity requirements during a large-scale bioevent disaster. Academic Emergency Medicine. 2006 Nov;13(11):1118-29.

3. Patient Clinical Pathway COVID_19 ,(C19)

درطول یکسال گذشته در مواجهه با وقایع بیولوژیک (تب کریمه کنگو، آنفلوآنزا، پاندمی کرونا و ...) ...					
مدیریت بیمار	مدیریت تشخیص و درمان	۶۴- طراحی پروتکل های غربالگری مناسب کارکنان، بیماران و مراجعه کنندگان (سامانه، پرسشنامه، حضوری)	کامل	تا حدودی	اصلا
		۶۵- تعیین اتاق انتظار و معاینه مجهز برای افراد مشکوک یا مبتلا به بیماری	کامل	تا حدودی	اصلا
		۶۶- تدوین و اجرا برنامه واکسیناسیون (در خصوص نحوه دریافت، ذخیره و امنیت واکسن ها) متناسب با نوع رویداد بیولوژیک	کامل	تا حدودی	اصلا
		۶۷- تدوین برنامه در خصوص ردیابی و مستند سازی سالیانه واکسیناسیون (آنفلوآنزا و...) پرسنل.	کامل	تا حدودی	اصلا
		۶۸- تدوین سیاست های پیشگیری و پروفیلاکسی یا رژیم درمان دارویی به افراد مشکوک در بیماران سرپایی مطابق با دستورالعمل های ملی	کامل	تا حدودی	اصلا
		۶۹- ارجاع و پی گیری بیماران سرپایی شناسایی شده مشکوک یا مبتلا به مراکز جامع سلامت تعیین شده برای رویدادهای بیولوژیک	کامل	تا حدودی	اصلا
		۷۰- طراحی پروتکل، فرآیند و الگوریتم پذیرش، بستری، درمان دارویی و ترخیص بیماران بستری متناسب با نوع رویداد بیولوژیک	کامل	تا حدودی	اصلا
		۷۱- تدوین برنامه و پروتکل برای مراقبت و درمان از گروههای آسیب‌پذیر (سالمندان، بیماری‌های مزمن، زنان باردار وکودکان) در مواجهه با رویدادهای بیولوژیک	کامل	تا حدودی	اصلا
		۷۲- طراحی پروتکل و فرآیند بعد از ترخیص(منزل، نقاهتگاه) متناسب با نوع رویداد بیولوژیک	کامل	تا حدودی	اصلا
	مدیریت اجساد	۷۳- تریاژ و جداسازی اجساد عفونی در حوادث بیولوژیک با توجه نوع رویداد بیولوژیک (از لحاظ نحوه آلودگی‌زدایی و شرایط دفن)	کامل	تا حدودی	اصلا
		۷۴- تدوین دستورالعمل مدیریت اجساد متناسب با نوع رویداد بیولوژیک (شناسایی، نحوه پذیرش، نگهداری و ترخیص متوفیان از سردخانه)	کامل	تا حدودی	اصلا
		۷۵- افزایش ظرفیت برای پذیرش اجساد با ایجاد سرد خانه موقت و قرداد با سایر مراکز و اطمینان از تهیه کفن و کاور مخصوص	کامل	تا حدودی	اصلا
		۷۶- تفاهم نامه همکاری و قرداد با مراکز مربوط در خصوص تشییع، کفن و دفن	کامل	تا حدودی	اصلا
تاب‌آوری بیمارستان	استمرار عملکرد	۷۷- پیش‌بینی در خصوص بازسازی، تامین و جایگزینی منابع از دست رفته از لحاظ زیرساخت‌ها، تجهیزات و منابع انسانی در مواجهه با رویدادهای بیولوژیک	کامل	تا حدودی	اصلا
		۷۸- پیش‌بینی تأمین مالی، تخصیص بودجه و برآورد هزینه آمادگی در مواجهه با رویدادهای بیولوژیک	کامل	تا حدودی	اصلا
		۷۹- برآورد خسارات، هزینه‌های ناشی از رویدادهای بیولوژیک، ثبت دقیق اطلاعات و مستند سازی هزینه ها	کامل	تا حدودی	اصلا
		۸۰- اولویت بندی تامین منابع و تجهیزات به بخش های ضروری بیمارستان (اورژانس، بخش‌های عفونی و واحدهای مراقبت ویژه)	کامل	تا حدودی	اصلا
		۸۱- تعیین سیستم‌های پشتیبان برای استمرار عملکرد بیمارستان در رویدادهای بیولوژیک (توافق نامه با بیمارستان‌های معین و همکار)	کامل	تا حدودی	اصلا
		۸۲- طراحی و تدوین برنامه و ساز وکارهایی برای تداوم خدمات و ارائه سرویس‌های ضروری و ماموریت اصلی بیمارستان در مواجهه با رویدادهای بیولوژیک (بهداشت باوری، خدمات اورژانس، مراقبت‌های تروما، کدهای ۷۲۴ و کدهای ۲۴۷ و...)	کامل	تا حدودی	اصلا

درطول یکسال گذشته در مواجهه با وقایع بیولوژیک (تب کریمه کنگو، آنفلوآنزا، پاندمی کرونا و ...) ...					
تاب‌آوری بیمارستان	استمرار عملکرد	۸۳- تحلیل عملکرد و بررسی اقدامات انجام شده در پاسخ به رویدادهای بیولوژیک به منظور تاب آور شدن بیمارستان و پاسخ بهتر در رویدادهای بعدی	کامل	تا حدودی	اصلا
	سرویس‌های حمایتی ضروری	۸۴- پیش‌بینی منابع جایگزین برای برقراری شریان‌های حیاتی بیمارستان (آب، برق و زیرساخت‌های ارتباطی و ...)	کامل	تا حدودی	اصلا
		۸۵- پیش‌بینی منابع جایگزین در خصوص سوخت مورد نیاز عملکرد ساختمانها، ژنراتورها و سرویس‌های حمل و نقل ضروری	کامل	تا حدودی	اصلا
		۸۶- پیش‌بینی منابع جایگزین برای سیستم‌های ضروری (سیستم‌های سرمایش، گرمایش و بخار برای سیستم استریلیزاسیون)	کامل	تا حدودی	اصلا
		۸۷- پیش‌بینی آمبولانس‌ها، وسایل نقلیه و منابع مورد نیاز برای انتقال مداوم بیماران	کامل	تا حدودی	اصلا
		۸۸- پیش‌بینی و تهیه مناسب گازهای طبی از جمله اکسیژن و وسایل پشتیبانی تنفسی در مواجهه با رویدادهای بیولوژیک	کامل	تا حدودی	اصلا

نمره‌دهی پرسشنامه

آخرین ویرایش پرسشنامه آمادگی بیمارستان‌ها در رویدادهای بیولوژیک شامل ۱۴۷ گویه است. در پرسشنامه حاضر از مقیاس لیکرتی ۳ گزینه‌ای استفاده شد (کامل، تا حدودی، اصلا). در ویرایش آخر پرسشنامه، جهت درک بهتر نمره دهی و قابل مقایسه بودن نمرات ابعاد)حیطه(مختلف پرسشنامه، از روش استاندارد سازی ۱۰۰ استفاده شد.

جدول دامنه امتیازات حیطه‌های پرسشنامه " آمادگی بیمارستان‌ها در رویدادهای بیولوژیک

حیطه‌های پرسشنامه	تعداد سوال حیطه	حداقل و حداکثر نمره
برنامه‌ریزی	۷	۱۴-۰
سازماندهی	۵	۱۰-۰
الزامات قانونی	۳	۶-۰
ساختار	۱۴	۲۸-۰
دارو، تجهیزات و ملزومات پزشکی	۸	۱۶-۰
کارکنان و داوطلبان	۱۱	۲۲-۰
آموزش و تربیت	۶	۱۲-۰
تمرین و مانور	۵	۱۰-۰
اطلاع رسانی و ارتباطات خطر	۸	۱۶-۰
ارتباطات و هماهنگی	۴	۸-۰
ایمنی و بهداشت محیط	۵	۱۰-۰
امنیت	۶	۱۲-۰
پیشگیری و کنترل عفونت	۱۹	۳۸-۰
ظرفیت تشخیص آزمایشگاهی	۶	۱۲-۰
هشدار اولیه و نظام مراقبت سندرومیک	۹	۱۸-۰
تریاژ بیولوژیک	۶	۱۲-۰
مدیریت تشخیص و درمان	۹	۱۸-۰
مدیریت اجساد	۴	۸-۰
استمرار عملکرد	۷	۱۴-۰
سرویس‌های حمایتی ضروری	۵	۱۰-۰

برای تبدیل نمرات ابعاد (حیطه/ زیر مقیاس) و کل پرسشنامه به نمره صفر تا ۱۰۰ از فرمول تبدیل خطی زیر استفاده شد.

$$\text{نمره برحسب درصد} = \left(\frac{\text{حداقل نمره خام ممکن} - \text{نمره خام به دست آمده}}{\text{حداقل نمره خام ممکن} - \text{حداکثر نمره خام ممکن}}\right) \times ۱۰۰$$

که اگر به همه گویه‌ها وزن یک داده شود نمره دهی و تبدیل به صفر تا ۱۰۰ بشکل زیر خواهد شد؛ نمرات

گویه‌های ابعاد)حیطه/ زیرمقیاس (با هم جمع شده و سپس با توجه به فرمول تبدیل خطی نمره درصدی به شکل زیر برای ابعاد)حیطه / زیرمقیاس(و کل پرسشنامه محاسبه می‌شود. نمرات پایین نشان دهنده بالا بودن میزان آمادگی بیمارستان در رویدادهای بیولوژیک خواهد بود. در کل پرسشنامه طیف نمره از صفر تا ۲۹۴ به خود اختصاص داده است. بنابراین نمره هر زیر مقیاس از مجموع امتیازات گویه‌های آن زیر مقیاس و نمره کل از مجموع امتیازات زیر مقیاس‌ها قابل محاسبه می‌باشد. با تبدیل امتیاز کسب شده از پرسشنامه به درصد و مقایسه آن با حداکثر و حداقل امتیازات پرسشنامه میزان آمادگی هر بیمارستان در حوادث و بلایا محاسبه و تفسیر می‌گردد و به منظور محاسبه امتیاز ابزار یک اکسل طراحی خواهد شد که بر اساس فرمول بالا میزان امتیاز بدست آمده از ابزار را گزارش می‌کند.

جدول میزان آمادگی بیمارستان در رویدادهای بیولوژیک براساس نمره و درصد کسب شده

نمره کسب شده بیمارستان	درصد آمادگی بیمارستان	سطح آمادگی بیولوژیک بیمارستان
۰-۹۸	٪۰-٪۳۳	ضعیف
۹۹-۱۹۶	٪۳۴-٪۶۶	متوسط
۱۹۷-۲۹۴	٪۶۷-٪۹۹	خوب

پیوست شماره (۹-۲۸):چک‌لیست آمادگی اورژانس بیمارستان در حوادث پروتویی (هسته ای)

خطر فوریت‌های پرتویی به دلایل مختلف همیشه وجود دارد و ضروری است همه کشورها برای پاسخ به این فوریت آماده باشند. هرچند پس از حادثه نیروگاه هسته‌ای چرنوبیل در سال ۱۹۸۶ پیشرفت‌های ملی و بین‌المللی چشم گیری در زمینه پاسخ به این حوادث ایجاد شد. اما پیشرفت و ارتقاء از جنبه فنی، سازمانی و سیاسی هنوز مورد نیاز است. حادثه فوکوشیما این موضوع را دوباره بر سر زبان‌ها انداخت که باید آمادگی وجود داشته باشد. فوریت‌های پرتویی نه تنها از طریق حوادث بلکه از طریق تروریسم هسته‌ای نیز می‌تواند موجب خراب کاری شود. رسیدگی به این چالش‌ها مستلزم این است که اقدامات لازم برای حفاظت از تاسیسات در برابر اقدامات مخرب و غیر قانونی و همچنین حفاظت از سلامت مردم در برابر این حوادث صورت گیرد. مجموعه تمهیدات ایمنی و امنیت اهداف مشترکی دارند و سیستم‌ها باید در رسیدن این‌ها مکمل هم باشند. بنابراین یک رویکرد هماهنگ در ایمنی و امنیت هسته‌ای ضروری است.

آمادگی بخش مهمی از چرخه مدیریت بحران است؛ بدین ترتیب برنامه‌ریزی قبلی برای هر بحرانی لازم است. بیمارستان‌ها با امکانات و کارکنان آموزش دیده می‌توانند پاسخ مناسبی به حوادث هسته‌ای بدهند. برای عملکرد مناسب مراکز درمانی و بهداشتی و ارتقای آن در شرایط بحرانی، بیمارستان‌ها نیازمند شناخت این شرایط و داشتن برنامه آمادگی در برابر حوادث و بحران‌ها هستند. این برنامه‌ها بایستی مبتنی بر شناخت نقاط آسیب‌پذیر سازمان باشند. مدیران موسسات بهداشتی- درمانی بایستی ضمن شناخت مخاطرات به بالا بردن توان و استانداردها و کاهش مخاطرات ناشی از حوادث بپردازند.

بیمارستان‌ها با داشتن برنامه‌های آمادگی و برگزاری تمرین‌ها می‌توانند پاسخ مناسبی به فوریت‌ها دهند. با توجه به اهمیت زیاد آمادگی برای حوادث هسته‌ای، می‌بایست کدهای مدیریت بحران‌های هسته‌ای در بیمارستان‌ها و مراکز درمانی بکار گرفته شود. در این راستا برخی مطالعات نیاز به آموزش و تمرین در حوادث هسته‌ای برای مراکز درمانی را ضروری دانسته‌اند. همچنین مطالعات اذعان داشته‌اند که برنامه‌ریزی پاسخ باید با همکاری پزشکان و پرستاران با افسر ایمنی پرتویی یا متخصص فیزیک پزشکی صورت گیرد. مشارکت افسران ایمنی پرتویی با پرستاران و پزشکان در پاسخ دادن مناسب به حادثه و درک پیچیدگی‌های آن کمک خواهد کرد. مراکز درمانی باید آمادگی لازم را از جنبه‌های مختلف تجهیزات، آموزش، ارتباطات و غیره در زمان بلایای هسته‌ای را داشته باشند. مدیریت اولیه بیماران برای وقایع پرتویی و هسته‌ای شامل بکار گیری اصول "زمان- فاصله- حفاظ[1] " است. یعنی با حداقل سازی زمان مواجهه، افزایش فاصله از منبع پرتو

1. Time- Distance- Sheild

و استفاده از حفاظ می‌توان از پرتوگیری پیشگیری کرد. در حوادث هسته‌ای و پرتویی موارد خاصی مانند آلودگی‌زدایی، تزریق هرچه سریع‌تر آنتی‌دوت‌ها و تریاژ از اهمیت دوچندانی برخوردارند. بیمارستان‌ها برای تشخیص واقعی حوادث پرتویی به تجهیزات و امکانات خاصی مانند دوزیمترها و گان نیاز دارند تا نه تنها از مرگ بیشتر مواجهه یافتگان جلوگیری کنند، بلکه پرسنل بیمارستان نیز به‌طور مناسبی از خود در برابر پرتوها حفاظت نمایند. در آمریکا سیستم مشخصی که شامل تریاژ مخصوص حوادث پرتویی، درمان و انتقال از محل است برای پاسخ درمانی به افراد تحت تابش پرتویی طراحی شده است. هدف این سیستم سازماندهی منابع مالی و انسانی در جهت پاسخ مناسب به این حوادث است.

سازمان بهداشت جهانی در سال ۲۰۱۱ قطعنامه‌ای را با هدف تقویت ظرفیت‌های ملی مدیریت بلایا و شرایط اضطراری بهداشتی و سیستم‌های بهداشتی تاب آور به تصویب رساند. در نهایت ابزاری کلی را در سال ۲۰۱۲ ارائه کرد. مدیریت بلایا یک موضوع مهم جهانی است و کشورهای در حال توسعه می‌بایست آمادگی در مقابل بلایا را تقویت کنند. با توجه به وجود ۱۲ سایت هسته‌ای که در ایران وجود دارد، و همچنین وجود تهدیدات سیاسی و بلاخیز بودن کشور ایران، احتمال بروز حوادث هسته‌ای و پرتویی وجود دارد.

در این راستا مطالعه‌ای با هدف تدوین و اعتباریابی الگوی بومی آمادگی بخش اورژانس بیمارستان‌ها در حوادث پرتویی، هسته‌ای و تروریسم هسته‌ای در ایران توسط دکتر احمدی مرزاله و همکارانش در سال ۱۳۹۸ انجام شد.

این مطالعه اولین مطالعه در خصوص آمادگی بخش اورژانس بیمارستان‌ها در حوادث پرتویی، هسته‌ای و تروریسم هسته‌ای در ایران بود. بر اساس نتایج مطالعه، این پرسشنامه روا و پایا است و می‌توان برای سنجش آمادگی بخش اورژانس بیمارستان‌ها در حوادث پرتویی، هسته‌ای و تروریسم هسته‌ای در ایران از آن استفاده نمود و به نتایج قابل اطمینان در زمینه آمادگی دست یافت. پرسشنامه حاضر دارای سه بخش و ۴۸ گویه است که به صورت واضح بیان کننده ابعاد مورد نیاز سنجش آمادگی بخش اورژانس بیمارستان‌ها در برابر حوادث پرتویی و هسته‌ای است. ابعاد مختلف پرسشنامه شامل بخش پرسنل، تجهیزات و سیستم است. در حالی که سایر مطالعات تاکید بر کل بیمارستان داشتند و بر جنبه‌های خاصی از آمادگی تاکید داشتند. تعداد بسیار کمی از مطالعات تمرکز بر بخش اورژانس بیمارستان‌ها داشتند. همچنین بسیاری از مطالعات متمرکز بر آمادگی بیمارستان‌ها در بلایای طبیعی بودند. در مطالعات قبلی ابزارها و پرسشنامه‌هایی که برای سنجش آمادگی بخش اورژانس استفاده شده بودند فاقد معیارهای روایی و پایایی بوده‌اند و هیچ اطلاعاتی در

خصوص استاندارد بودنشان ذکر نکرده بودند. این پرسشنامه سعی بر این داشته است تا محدودیت‌های سایر مطالعات را مرتفع کرده و ابزاری جامع با تمامی ابعاد انسانی، تجهیزات و سیستم را ارائه دهد.

پس از بررسی اعتباریابی پرسشنامه، پرسشنامه نهایی دارای ۳ بخش کلی پرسنل، تجهیزات و سیستم شد. پرسنل بایستی آمادگی بالایی برای پاسخ به این‌گونه حوادث داشته باشند. متخصصان پزشکی هسته‌ای بایستی به صورت تمام وقت در بخش اورژانس حضور داشته باشند. همچنین حضور روانشناس در بیمارستان می‌تواند به کاهش استرس‌ها و فشارهای روانی پرسنل کمک کند. تشکیل و آماده‌سازی تیم‌های تریاژ و آلودگی‌زدایی از الزامات مهم آمادگی در بخش اورژانس است و موجب می‌شود هر چه سریع‌تر آلودگی را مدیریت کرد. تجهیزات حفاظت فردی برای جلوگیری از آلودگی پرسنل در بخش اورژانس بایستی وجود داشته باشد. کاشف‌های پرتویی از جمله کنتور سنتیلاسیون، دوزیمتر فردی و گایگر مولر از تجهیزات خیلی ضروری در بیمارستان‌ها هستند و لذا بایستی همه پرسنل شاغل در بخش اورژانس نیز آموزش صحیح استفاده از این تجهیزات را دیده باشند. تجهیزات آلودگی‌زدایی، داروها، آنتی دوت‌ها، منابع اضافی مانند تخت‌ها نیز در بیمارستان‌ها باید پیش‌بینی شده باشد. تدوین گایدلاین‌ها، دستورالعمل‌ها، برنامه پاسخ به بلایا می‌تواند منجر به مدیریت مجروحان و افزایش شانس بقا آن‌ها کمک کند. از مهم‌ترین اجزاء آمادگی آموزش و برگزاری تمرین‌های منظم است. پرسنل بخش اورژانس با شرکت در تمرین‌ها می‌توانند آموخته‌های خود را بسنجند و سطح مهارت‌های خود را ارتقا بخشند تا پاسخ مناسب‌تر و بهتری به این حوادث دهند. همکاری و هماهنگی بین سازمانی و درون سازمانی از اجزاء مهم آمادگی‌اند. لذا قبل از رخداد حادثه بایستی هماهنگی مناسبی بین سازمان‌های متولی در پاسخ به این‌گونه حوادث وجود داشته باشد. سیاست‌گذاران بایستی توجه بیشتری به موضوع حوادث پرتویی و هسته‌ای داشته باشند. زیرا این‌گونه حوادث در هر مکان و هر زمانی احتمال وقوع دارد. حمایت‌های مالی دولت می‌تواند بسیاری از مشکلات در تجهیز و آماده‌سازی بخش اورژانس بیمارستان‌ها را حل کند.

نکته قابل توجه این بود که برای پرسشنامه‌های طراحی شده این مطالعات، روایی و پایایی انجام نشده بود. ابزارهای مختلفی بر روی آمادگی بخش اورژانس بیمارستان‌ها در برابر حوادث پرتویی، هسته‌ای و تروریسم هسته‌ای در کشورهای مختلف وجود دارد که هر کدام از این ابزارها دارای نقاط قوت و ضعف هستند. با این حال ابزار جامعی که همه عوامل آمادگی را در نظر گرفته باشد یافت نشد. پرسشنامه طراحی شده پژوهش حاضر، ابزار جامعی را برای سنجش آمادگی معرفی می‌کند. بنابراین پرسشنامه حاضر می‌تواند در

پژوهش‌های آتی به‌عنوان ابزاری استاندارد برای ارزیابی آمادگی بخش اورژانس بیمارستان‌ها در برابر حوادث هسته‌ای و پرتویی بکار رود. این ابزار می‌تواند مدیران و مسئولان بیمارستان‌ها را آگاه کند که بیمارستان شان در چه وضعیتی است. اگر سطح آمادگی بیمارستان‌ها کم باشد، منجر به پاسخ ضعیف به حوادث و بلایای پرتویی و هسته‌ای شود. هر چقدر بیمارستان‌ها آماده‌تر باشند موجب می‌شود که از نیروی انسانی و تجهیزات محافظت نمود و در نهایت از مرگ و میر و از شدت عوارض بیماران و مجروحان کاست.

آمادگی نیازمند ابعاد مختلفی از جمله پرسنل، تجهیزات و ساختار (سیستم) بخش اورژانس است. علاوه بر معیارهای ذکر شده در این مطالعه، ممکن است عوامل تاثیرگذار پنهان دیگری نیز وجود دارد که روی آمادگی بخش اورژانس بیمارستان‌ها در حوادث هسته‌ای و پرتویی تاثیر بگذارد، لذا بایستی حداکثر آمادگی را با توجه به عوامل ذکر شده در این مطالعه در نظر گرفت. اگر این عوامل به خوبی در نظر گرفته شوند منجر می‌شود که پاسخ بهتری به حوادث پرتویی و هسته‌ای داد. لذا سازمان‌های بالادستی مانند وزارت بهداشت و سازمان اورژانس می‌بایست با تدوین قوانین و سیاست‌های الزام آور، بخش اورژانس بیمارستان‌ها را به آماده‌تر خودشان ملزم کنند.

به نام خدا

پرسشنامه ارزیابی آمادگی بخش اورژانس بیمارستان‌ها در حوادث پرتویی و هسته‌ای و تروریسم هسته‌ای در ایران

پرسشنامه زیر در راستای سنجش آمادگی بخش اورژانس بیمارستان شما در مقابل حوادث پرتویی و هسته‌ای و تروریسم هسته‌ای در ایران طراحی شده است. لطفا پرسشنامه زیر را با دقت تکمیل نمایید. نیازی به نوشتن نام خود روی پرسشنامه نمی‌باشد. پاسخ‌ها توسط گروه تحقیق، به‌صورت محرمانه مورد ارزیابی قرار می‌گیرند.

الف. مشخصات بیمارستان:

۱. نام بیمارستان: شهر: استان:

۲. نوع بیمارستان: دولتی □ خصوصی □ نظامی □ خیریه □ نیمه دولتی □

۳. تعداد تخت‌های بیمارستان:

ب. مشخصات تکمیل کننده پرسشنامه:

۱. جنس: مرد □ زن □

۲. سن: سال

۳. شغل شما: پرستار□ پزشک عمومی□ رزیدنت پزشکی □ پزشک متخصص□
پزشک فوق تخصص□ سایر □

۴. تجربه کار در بخش اورژانس: سال

۵. آیا تجربه کار با بیماران پرتودیده را داشته اید؟ بله□ خیر□

15. Adini, Bruria, et al. "Continued vigilance–development of an online evaluation tool for assessing preparedness of medical facilities for biological events." Frontiers in public health 2 (2014).

16. Dye C, Mertens T, Hirnschall G, Mpanju-Shumbusho W, Newman RD, Raviglione MC, et al. WHO and the future of disease control programmes. Lancet (2013) 381(9864):413–810.1016/S0140 6736(12)61812-1 [PubMed] [Cross Ref]

17. ung KKC, Lam ECC, Wong MCS, Chan EYY, Graham CA, Wong TW. Emergency physicians' preparedness for CBRNE incidents in Hong Kong. Hong Kong J Emerg Med(2013) 20(2):90–7

18. Nuttall I, Dye C. The SARS wake-up call. Science (2013) 339(6125):1287 810.1126/science.1236434 [PubMed][Cross Ref]

19. Fouchier RAM, García-Sastre A, Kawaoka Y. Pause on avian flu transmission studies. Nature (2012) 481:443.10.1038/481443a [PubMed] [Cross Ref]

20. Dawood FS, Iuliano AD, Reed C, Meltzer MI, Shay DK, Cheng PY, et al. Estimated global mortality associated with the first 12 months of 2009 pandemic influenza A H1N1 virus circulation: a modelling study. Lancet Infect Dis (2012) 12(9):687–9510.1016/S1473-3099(12)70121-4 [PubMed][Cross Ref]

21. Doyle P, Sixsmith J, Barry MM, et al. Public Health Stakeholders' Perceived Status of Health Communication Activities for the Prevention and Control of Communicable Diseases Across the EU and EEA/EFTA Countries. Stockholm: ECDC; (2012).

22. Fischer JE, Katz R. Moving forward to 2014: Global IHR (2005) implementation. Biosecurity and Bioterrorism: Biodefense Strategy, Practice, and Science (2013) 11(2):153–610.1089/bsp.2013.0030 [PubMed] [Cross Ref]

23. Smallwood C, Smith A, Isla N, et al. Managing acute public health events: a World Health Organization perspective. In: Hunger I, Radosavljevic V, Belojevic G, Rotz LD, editors. editors. Biopreparedness and Public Health: Exploring Synergies. NATO Science for Peach and Security Series A: A Chemistry and Biology. Dordrecht: Springer Netherlands; (2013). p. 39–43

24. Yixuan L. Hospital as a Critical Infrastructure in the Community Disaster Response System [Thesis]. Rochester (NY): Rochester Institute of Technology; (2012).

25. Carrier E, Yee T, Cross D, Divya S. Emergency preparedness and community coalitions: opportunities and challenges. Center for Studying Health System Change; Res Brief (2012) 24:1–9 [PubMed]

26. Biddinger PD, Savoia E, Massin-Short SB, et al. Public Health Rep (2010) 125(Suppl 5):100–

6 [PMC free article][PubMed]

27. Merens A, Cavallo JD, Thibault F, Salicis F, Munoz JF, Courcol R, et al. Assessment of the bio-preparedness and of the training of the French hospital laboratories in the event of biological threat. Euro Surveill (2012) 17(45):20312.[PubMed]

28. Bayntun C, Rockenschaub G, Murray V. Developing a health system approach to disaster management: a qualitative analysis of the core literature to complement the WHO Toolkit for assessing health-system capacity for crisis management. PLo Curr (2012) 4:e5028b6037259a.10.1371/5028b6037259a [PMC free article] [PubMed] [Cross Ref]

29. Marcozzi D, Lurie N. Measuring healthcare preparedness: an all-hazards approach. Israel J Health Policy Res (2012) 1:42.10.1186/2045-4015-1-42 [PMC free article] [PubMed][Cross Ref]

30. Mapar J, Holtermann K, Legary J, et al. The role of integrated modeling and simulation in disaster preparedness and emergency preparedness and response: the SUMMIT platform. Homeland Security (HST), 2012 IEEE Conference on Technologies (2012). p. 117–122

31. Cenciarelli O, Malizia A, Marinelli M, Pietropaoli S, Gallo R, D'Amico F, et al. Evaluation of biohazard management of the Italian national fire brigade. Defence S&T Tech Bull (2013) 6(1):33–41

32. Okoli C, Pawlowski SD. The Delphi method as a research tool: an example, design considerations and applications. Inform Manage (2004) 42:15–2910.1016/j.im.2003.11.002 [Cross Ref]

33. Birkmann J, Fernando N. Measuring revealed and emergent vulnerabilities of coastal communities to tsunami in Sri Lanka. Disasters (2008) 32(1):82–10510.1111/j.1467-7717.2007.01028.x [PubMed] [Cross Ref]

34. Shelton SR, Connor K, Uscher-Pines L, Pillemer FM, Mullikin JM, Kellermann AL. Bioterrorism and biological threats dominate federal health security research; other priorities get scant attention. Health Aff (Millwood) (2012)

35. Kollek D. Canadian emergency department preparedness for a nuclear, biological or chemical event. CJEM. 2003; 5 (1): 18-26.

36. moradi e. Comparison of two methods for nuclear emergency care training to lecture and multi-media software packages to levels of learning of nurses Sadoughi hospital in esfahan [MSC]. tehran:\ Baghiatollah university.2011.[Persian]

37. Abbasi E, Nosrati A, Nabi Pou r I, Emami SR. [Assessment of the level of knowledge of physicians inBushehr province about preparedness and response for nuclear emergency]. Iranian South

38. MedicalJournal. 2005; 7 (2): 189-183. [Persian]

39. Yamaguchi M, Kitamura A, Oda Y, Onishi Y.Predicting the longterm 137Cs distribution in Fukushima after the Fukushima Daiichi nuclear power plant accident: a parameter sensitivity analysis. Journal of Environmental Radioactivity. 2014;135 (15): 135–146

40. Boice JD Jr.Radiation epidemiology: a perspective on Fukushima. Journal of Radiological Protection. 2012;32 (1): 33-40

41. Erik R. A new perspective on radiation risk communication in Fukushima, Japan.Journal of the National Institute of Public Health. 2013;62 (2):196-203

42. Salari M, Daneshmandi M, KHoshnevis MA, Haj Amini Z.Nursing in Modern Warfare.1rd, Tehran: published by the Sepah Compilation Textbooks Center, 2011, PP:13-78

43. Hosseini S. Radiobiology and radiation injuries and treatment. Available at: http://rbri.blogfa.com. Accessed june 30، 2013

44. Poorheidari Gh, Najafi AH, Khatami M, Modarres Mosalla MM.[How to prepare a general hospital emergency ward to admit nuclear casualties]. Kowsar Medical Journal. 2003; 7 (4): 339- 333. [Persian]

45. Hoseini A, Rezaei AM, Eslamian J.Knowledge of nursing professors and nurses of isfahan medical university from radiation\ accidents and how to deal with it. Iranian journal of medical education. 2014 march; 14 (1):78-86.[Persian]

46. International Atomic Energy Agency (IAEA). Method for the Development of Emergency ResponsePreparedness for Nuclear of Radiologic Accidents.2003; 953. [citd 2014 Feb 17]. available: http://www-b.iaea.org/MTCD/publications/PDF/te_953_web.pdf

47. Yazdan Nia I.Medical response to nuclear emergencies.1rd, Tehran, 2012.

48. http://ta.mui.ac.ir/images/stories/amozesh/89/sathe.pdf. Accessed october20, 2013

49. protectionAgainstradiation, Special for staff in centers of radiation diagnostic.Tehran, Iran's Atomic Energy Agency - Center of Nuclear Safety System, 2011

50. Medical management of radiological casualties hand book 2003. Available:www. afrri. usuhs. mil/ 2outreach/ pdf/ edmmrch and book. pdf. Accessed october 20، 2012

51. Pourheydari GH, Bakhshande H. Assistance, diagnosis and treatment actionsin radiation injuries.1rd, Tehran: Institute of Higher EducationHelal Applied Scienceof Iran, 2008, pp:4-122

52. Internalcontamination-Animation.2013. Available at: http://remm. nlm.gov/contamimage-top3.htm. Accessed mar6، 2013

53. Acute Radiation Syndrom (ARS): A fact sheet for the physicians. 2013. Available:http://

emergency. cdc. gov/ radiation / pdf/ arsphysicianfactsheet. pdf. Accessed August22، 2013

54. Acute Radiation Syndrom (ARS).2013. Available:http://www. remm.nlm.gov/ars/defination. htm. Accessed Mar14، 2013

55. Manage 4 subsyndrom of acute radiation syndrome –interactive tool. 2013. Available: http:// www. remm. nlm. gov/ars. htm. Accessed Mar6، 2013.

56. McIsaac, Joseph H. Hospital Preparation for Bioterror: A Medical and Biomedical Systems Approach. Academic Press, 2010.

57. 53- Adini, Bruria, et al. "Assessing levels of hospital emergency preparedness." Prehospital and Disaster Medicine 21.6 (2006): 451-457.

58. Winnefeld, M., et al. "Skin tolerance and effectiveness of two hand decontamination procedures in everyday hospital use." British Journal of Dermatology 143.3 (2000): 546-550.

59. Castle, Nicholas, et al. "Impact of chemical, biological, radiation, and nuclear personal protective equipment on the performance of low-and high-dexterity airway and vascular access skills." Resuscitation 80.11 (2009): 1290-1295.

60. Castle, N., Y. Pillay, and Neil Spencer. "Insertion of six different supraglottic airway devices whilst wearing chemical, biological, radiation, nuclear-personal protective equipment: a manikin study." Anaesthesia 66.11 (2011): 983-988.

61. Kales, Stefanos N., and David C. Christiani. "Acute chemical emergencies." New England Journal of Medicine 350.8 (2004):

62. 800-808.

63. Cone, David C., and Kristi L. Koenig. "Mass casualty triage in the chemical, biological, radiological, or nuclear environment." European Journal of Emergency Medicine 12.6 (2005): 287-302.

64. Chaput, Christine J., et al. "Disaster training for prehospital providers." Prehospital Emergency Care 11.4 (2007): 458-465.

65. van der Woude, Irene, et al. "TAP CBRN preparedness: knowledge, training and networks." Prehospital and disaster medicine 23.S2 (2008): s65-s69.

66. Kenar, Levent, and Turan Karayilanoglu Pharm. "Medical preparedness against chemical and biological incidents for the NATO Summit in Istanbul and lessons learned." Prehospital and disaster medicine 21.4 (2006): 268-271.

67. O'Sullivan, Tracey L., et al. "Disaster and emergency management: Canadian nurses' perceptions of preparedness on hospital front lines." Prehospital and Disaster Medicine 23.3 (2008): S11-S18.

68. Kollek, Daniel, Michelle Welsford, and Karen Wanger. "Chemical, biological, radiological and nuclear preparedness training for emergency medical services providers." Canadian Journal of Emergency Medicine 11.4 (2009): 337-342.

69. Loveday, H. P., et al. "epic3: national evidence-based guidelines for preventing healthcare-associated infections in NHS hospitals in England." Journal of Hospital Infection 86 (2014): S1-S70.

70. .Sandström BE, Eriksson H, Norlander L, Thorstensson M, Cassel G. Training of public health personnel in handling CBRN emergencies: A table-top exercise card concept. Environment International. 2014;72:164-9.

71. Khankeh H. Disaster Hospital Preparedness National Plan. University of Social Welfare and Rehabilitation Sciences; 2012

72. Hopkins RS, Misegades L, Ransom J, Lipson L, Brink EW. SARS Preparedness Checklist for State and Local Health Officials. Emerging Infectious Diseases. 2004;10(2):369-72

73. Reidy M, Ryan F, Hogan D, Lacey S, Buckley C. Preparedness of Hospitals in the Republic of Ireland for an Influenza Pandemic, an Infection Control Perspective. BMC Public Health. 2015;15(1).

74. Dewar B, Barr I, Robinson P. Hospital capacity and management preparedness for pandemic influenza in Victoria. Australian and New Zealand Journal of Public Health. 2014;38(2):184-90.

75. Wong CH, Stern S, Mitchell SH. Survey of Ebola Preparedness in Washington State Emergency Departments. Disaster Medicine and Public Health Preparedness. 2016;10(4):662-8.

76. Sarti AJ, Sutherland S, Robillard N, Kim J, Dupuis K, Thornton M, et al. Ebola preparedness: a rapid needs assessment of critical care in a tertiary hospital. CMAJ Open. 2015;3(2):E198-207.

77. Rebmann T, Wilson R, LaPointe S, Russell B, Moroz D. Hospital infectious disease emergency preparedness: A 2007 survey of infection control professionals. American Journal of Infection Control. 2009;37(1):1-8.

78. Toyokawa T, Hori N, Kato Y. Preparedness at Japan's Hospitals Designated for Patients with Highly Infectious Diseases. Health Secur. 2017;15(1):97-103.

79. Wetter DC, Daniell WE, Treser CD. Hospital preparedness for victims of chemical or biological terrorism. American Journal of Public Health. 2001;91(5):710-6.

80. Thorne CD, Levitin H, Oliver M, Losch-Skidmore S, Neiley BA, Socher MM, et al. A pilot assessment of hospital preparedness for bioterrorism events. Prehospital and Disaster Medi-

cine. 2006;21(6):414-22.

81. Li X, Huang J, Zhang H. An analysis of hospital preparedness capacity for public health emergency in four regions of China: Beijing, Shandong, Guangxi, and Hainan. BMC Public Health. 2008;8.
82. Department of Health and Aging. Australian Health Management Plan for Pandemic influenza. Canberra (AUST): Commonwealth of Australia; 2009.
83. Liu Y, Li J, Feng Y. Critical care response to a hospital outbreak of the 2019-nCoV infection in Shenzhen, China. BioMed Central; 2020.
84. World Health Organization. Rational use of personal protective equipment for coronavirus disease (COVID-19): interim guidance, 27 February 2020. World Health Organization; 2020
85. Yang K, Wang L, Li F, Chen D, Li X, Qiu C, Chen R. Analysis of epidemiological characteristics of coronavirus 2019 infection and preventive measures in Shenzhen China: a heavy population city. medRxiv. 2020 Jan 1.
86. Carinci F. Covid-19: preparedness, decentralisation, and the hunt for patient zero. British Medical Journal Publishing Group; 2020.
87. http://behdasht.gov.ir/index.jsp?siteid=1&fkeyid=&siteid=1&pageid=54782&newsview=200517
88. Aminizadeh M, Farrokhi M, Ebadi A, Masoumi GR, Kolivand P, Khankeh HR. Hospital management preparedness tools in biological events: A scoping review. Journal of Education and Health Promotion. 2019;8.
89. Department of Communicable Disease Surveillance and Response. Informal Consultation on Influenza Pandemic Preparedness in Countries with Limited Resources. Kuala Lumpur (MYS): World Health Organization; 2004
90. Luo LX, Feng ZH, Zhang J: The Location of Medical Institutes in Public Health Emergency Response System. China Hospital Management 2004, 24:3-5.
91. Olivieri C, Ingrassia PL, Della Corte F, Carenzo L, Sapori JM, Gabilly L, et al. Hospital preparedness and response in CBRN emergencies: TIER assessment tool. European Journal of Emergency Medicine. 2017;24(5):366-70
92. Hick JL, Hanfling D, Burstein JL, DeAtley C, Barbisch D, Bogdan GM, et al. Health care facility and community strategies for patient care surge capacity. Ann Emerg Med 2004;44(3):253-61.
93. Rebmann T. APIC State-of-the-Art report: The role of the infection preventionist in emergency management. Am J Infect Control. 2009;37 :271–81.

94. Rebmann T. Pandemic preparedness: Implementation of infection prevention emergency plans. Infect Control Hosp Epidemiol. 2010;31(S1):S63–5.

95. Bayntun C, Rockenschaub G, Murray V. Developing a Health System Approach to Disaster Management: A Qualitative Analysis of the Core Literature to Complement the WHO Toolkit for Assessing Health-System Capacity for Crisis Management. PLOS Currents Disasters. 2012 Aug 22. Edition 1. doi: 10.1371/5028b6037259

96. Adini B, Verbeek L, Trapp S, Schilling S, Sasse J, Pientka K, et al. Continued vigilance - development of an online evaluation tool for assessing preparedness of medical facilities for biological events. Frontiers in Public Health. 2014;2(APR).

97. Aminizadeh M, Farrokhi M, Ebadi A, Masoumi GR, Kolivand P, Khankeh HR. Hospital preparedness challenges in biological disasters: A qualitative study. Disaster Medrane and publinc health preparedness. 2020.Nov-5:1-5

98. Aminizadeh M, Farrokhi M, Ebadi A, Masoumi GR, Beyrami-Jam M, Khankeh HR. COSMIN Checklist for Systematic Reviews of the Hospital Preparedness Instruments in Biological Events. J Nurs Meas. 2021 Sep 13:JNM-D-19-00097. doi: 10.1891/JNM-D-19-00097. Epub ahead of print. PMID: 34518417.









حوزه سلامت در بلایا نقش اساسی در کاهش مرگ و میر و صدمات دارد و ارائه خدمات سلامت بصورت هماهنگ، یکپارچه، مداوم و قابل دسترسی ضرورت داشته و از شاخص های مهم توسعه ملی است.

اورژانس‌های مربوط به حوادث شیمیایی، بیولوژیک، هسته‌ای و پرتویی احتیاج به آمادگی ویژه و دسترسی به منابع خاص بیمارستانی، پیش‌بیمارستانی و همچنین نیاز به یکسری مهارت‌ها و قابلیت‌ها برای پاسخ موثر برای این رویدادها دارد. یکی از چالش‌های اصلی مراکز بهداشتی و درمانی در پاسخ به حوادث ناشی از حوادث شیمیایی، بیولوژیک، پرتویی و هسته‌ای، آلودگی ایجاد شده ناشی از این حوادث است که یک شرایط اضطراری محسوب می‌شود. کتابی که پیش روی شماست مربوط به راهنمای آلودگی‌زدایی و تجهیزات حفاظت فردی برای بیمارستان ها و سرویس‌های نظام سلامت است که باعث آمادگی عملی و ارتقای استراتژی کاهش و پیشگیری و در نهایت پاسخ سریع و مناسب در برخورد با این حوادث خواهد بود. این دستورالعمل برای آمادگی کارکنان بیمارستان‌ها و فوریت‌های پزشکی، به ویژه کارکنانی که در تماس مستقیم با بیماران آلوده در حوادث با مواد خطرناک هستند، بسیار مهم و حیاتی می‌باشد و آن به عنوان بخشی از فرایند آمادگی، پاسخ و برنامه‌ریزی بیمارستان‌ها و سیستم فوریت‌های پزشکی در مقابله با هازمت‌ها می‌باشد که توسعه روابط با سازمان‌های پاسخگو می‌تواند در مدیریت این گونه حوادث کمک‌کننده باشد.

Chemical, Biological, Radiological, and Nuclear (CBRN) incident management: Decontamination and personal protective equipment in prehospital and hospital

با پیوست ابزار آمادگی بیمارستان در رویدادهای بیولوژیک و هسته ای

Health in Disasters and Emergencies Reaserach Center
Kerman University of medical Sciences

طراح جلد: یاسمین حق بین