



## راهنمای الزامات بیمارستان‌های مرجع شیمیایی

تهیه و تنظیم:

ستاد پدافند غیرعامل بهداشت، درمان و آموزش پزشکی  
با همکاری معاونت درمان

فروردین ماه ۱۴۰۵

### تهیه کنندگان:

- دکتر جعفر میعادفر؛ رئیس کمیته پدافند غیرعامل وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی
- دکتر سجاد رضوی؛ معاون درمان وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی
- دکتر محمودرضا محقق دولت آبادی؛ مشاور اجرایی معاونت درمان
- پریسا حسنی شرامین؛ جانشین رئیس کمیته پدافند غیرعامل وزارت بهداشت، درمان و آموزش
- دکتر کمال بصیری؛ متخصص طب اورژانس
- دکتر محبوبه جندقی؛ رئیس گروه اورژانس بیمارستانی
- شهرام ملکی؛ کارشناس پدافند غیرعامل وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی

## فهرست مطالب

عنوان	صفحه
الزامات اولین دریافت‌کنندگان قربانیان حوادث مواد خطرناک (بیمارستان‌های ریفرال شیمیایی).....	۱
خلاصه اجرایی .....	۱
تجهیزات حفاظت فردی .....	۱
تجهیزات حفاظت فردی پیشنهادی.....	۱
آموزش اولین دریافت‌کنندگان .....	۲
مناطق آلودگی‌زدایی بیمارستان .....	۲
خلاصه .....	۲
مقدمه .....	۳
تعریف "اولین دریافت‌کنندگان" .....	۳
انتخاب تجهیزات حفاظت فردی (PPE) برای مقابله با خطرات خاص شناسایی‌شده بوسیله ارزیابی آسیب‌پذیری خطر (HVA) .....	۳
انتخاب PPE برای اولین دریافت‌کنندگان .....	۳
راهنما برای انتخاب PPE .....	۳
مقدار محدود آلاینده روی قربانیان .....	۴
نتیجه‌گیری .....	۵
محافظت تنفسی.....	۶
ماسک‌های تنفسی برقی (PAPR) .....	۶
شرایط پزشکی برای استفاده از ماسک‌های تنفسی .....	۷
لباس‌های محافظ .....	۷
نکات مهم در انتخاب لباس .....	۸
لباس‌ها و تجهیزات محافظتی .....	۸
دستکش‌ها و چکمه‌ها .....	۹

دستکش‌ها	۹
چکمه‌ها	۱۰
مناطق آلودگی‌زدایی بیمارستانی	۱۰
۱. منطقه آلودگی‌زدایی بیمارستانی (Hospital Decontamination Zone)	۱۰
۲. منطقه پس از آلودگی‌زدایی بیمارستانی (Hospital Post-decontamination Zone)	۱۱
جدول PPE و شرایط پیش‌نیاز	۱۱
جدول ۱: شرایط لازم برای بیمارستان‌ها در منطقه آلودگی‌زدایی (Hospital Decontamination Zone)	۱۱
جدول ۲: شرایط لازم برای بیمارستان‌ها در منطقه پس از آلودگی‌زدایی (Hospital Post-decontamination Zone)	۱۱
decontamination Zone)	۱۲
جدول ۳: حداقل تجهیزات حفاظت فردی (PPE) برای اولین دریافت‌کنندگان بیمارستانی در حوادث انبوه شامل	
انتشار مواد خطرناک ناشناخته	۱۳
دامنه و محدودیت‌ها	۱۴
آموزش اولین دریافت‌کنندگان بیمارستانی	۱۵
سطوح آموزش HAZWOPER	۱۵
جلسه توجیهی برای پرسنل پشتیبانی ماهر	۱۷
آموزش مشابه استاندارد ارتباط خطر (Hazard Communication)	۱۸
نظارت بر سلامت کارکنان در حین پاسخ به حادثه	۱۸
روش‌های نظارت بر سلامت کارکنان	۱۸
مدت زمان مجاز استفاده از PPE	۱۸
مدیریت استرس گرمایی و سرمایی	۱۹
پس از حادثه	۱۹
مدیریت استرس کارکنان	۱۹
تسهیلات و تجهیزات پاسخ‌دهی	۲۰
ارزیابی منابع موجود	۲۰
تجهیزات آلودگی‌زدایی	۲۰

۲۲	روش‌های آلودگی‌زدایی
۲۳	مدیریت قربانیان غیرسرپایی
۲۴	عوامل مؤثر بر همکاری قربانیان
۲۴	آلودگی‌زدایی کارکنان و تجهیزات
۲۴	امنیت سایت
۲۴	نقش افسران امنیتی
۲۴	مسئولیت‌های کلیدی
۲۴	تجهیزات تشخیص
۲۴	چالش‌ها
۲۴	روش‌های فعلی
۲۵	توصیه‌ها
۲۵	تجهیزات تشخیص عوامل شیمیایی و بیولوژیکی
۲۵	چالش‌ها در تشخیص مواد شیمیایی صنعتی و عوامل بیولوژیکی
۲۵	معیارهای دستگاه‌های تشخیصی بهینه
۲۶	ملاحظات تریاژ (تریاز آلودگی‌زدایی)
۲۶	تریاز پیش از آلودگی‌زدایی
۲۶	تریاز پس از آلودگی‌زدایی
۲۶	ارتباطات خارجی
۲۶	دریافت اطلاعات به موقع
۲۶	هماهنگی فعالیت‌ها
۲۷	ارتباط دوطرفه با محل حادثه
۲۷	بازیابی و مدیریت پس از آلودگی‌زدایی در بیمارستان
۲۷	مدیریت پسماند جامد
۲۸	مدیریت فاضلاب
۲۸	آلودگی‌زدایی سطوح و تجهیزات

- گزارش‌های پس از اقدام و به‌روزرسانی اطلاعات ..... ۲۹
- حفظ و به‌روزرسانی همه‌جانبه EOP ..... ۲۹

### الزامات اولین دریافت‌کنندگان قربانیان حوادث مواد خطرناک (بیمارستان‌های ریفرال شیمیایی)

این راهنما برای بیمارستان‌هایی است که به‌عنوان اولین دریافت‌کنندگان قربانیان حوادث بزرگ با انتشار مواد خطرناک عمل می‌کنند. این سند بر اساس دستورالعمل اداره ایمنی و بهداشت شغلی (OSHA) تهیه شده و هدف آن ارائه اطلاعات عملی به بیمارستان‌ها برای محافظت از کارکنان و آموزش آن‌ها به‌عنوان بخشی از برنامه‌ریزی اضطراری برای حوادث بزرگ مواد خطرناک است.

#### خلاصه اجرایی

زمانی که بیمارستان‌ها بیماران آلوده را پذیرش می‌کنند به‌ویژه در حوادث بزرگ، پرسنل نظام سلامت در معرض خطر مواجهه شغلی با مواد شیمیایی، بیولوژیکی یا رادیولوژیکی قرار دارند. این پرسنل، که به‌عنوان "اولین دریافت‌کنندگان" شناخته میشوند، در مکانی دور از محل انتشار مواد خطرناک کار می‌کنند. این بدان معناست که مواجهه آن‌ها محدود به موادی است که توسط قربانیان از طریق پوست، مو، لباس یا وسایل شخصی به بیمارستان منتقل می‌شود.

این راهنما با ارائه اطلاعات به بیمارستان‌ها در راستای برنامه‌ریزی اضطراری برای محافظت از کارکنان در مواجهه با مواد خطرناک کمک می‌کند. برنامه‌ریزی صحیح اولین خط دفاعی در همه انواع شرایط اضطراری است. با تدوین برنامه‌های اضطراری برای بدترین سناریوهای محتمل، بیمارستان‌ها می‌توانند تصمیمات مربوط به آموزش پرسنل و انتخاب تجهیزات حفاظت فردی (PPE) را بر اساس این برنامه‌ها اتخاذ کنند.

#### تجهیزات حفاظت فردی

انتخاب تجهیزات حفاظت فردی برای اولین دریافت‌کنندگان موضوع بحث‌های زیادی بوده است. در این راهنما اشاره شده که بیمارستان‌ها می‌توانند از تجهیزات حفاظت فردی خاصی برای محافظت از اولین دریافت‌کنندگان در برابر طیف وسیعی از خطرات ناشناخته استفاده کنند، به شرطی که شرایط پیش‌نیاز خاصی را رعایت کنند. این شرایط شامل انجام ارزیابی آسیب‌پذیری خطر (HVA) و داشتن برنامه مدیریت اضطراری (EOP) است.

#### تجهیزات حفاظت فردی پیشنهادی

تجهیزات حفاظت فردی پیشنهادی برای اولین دریافت‌کنندگان شامل:

- ماسک تنفسی با فیلتر هوای برقی (PAPR) با ضریب حفاظتی ۱۰۰۰

1 Occupational Safety and Health Administration

2 First receivers

3 Personal Protective Equipment

4 Hazard Vulnerability Assessment

5 Emergency Operations Plan

- لباس مقاوم در برابر مواد شیمیایی
- پوشش سر (در صورت عدم وجود در ماسک تنفسی)
- دستکش‌های دولایه
- چکمه‌های مقاوم در برابر مواد شیمیایی

### آموزش اولین دریافت‌کنندگان

آموزش اولین دریافت‌کنندگان بستگی به نقش و وظایف آن‌ها، منطقه‌ای که در آن کار می‌کنند و احتمال مواجهه با بیمارانی آلوده دارد. آموزش‌های ویژه برای کارکنانی که در منطقه آلودگی‌زدایی بیمارستان کار می‌کنند، الزامی می‌باشد. این آموزش‌ها شامل آموزش سطح عملیات برای کارکنانی است که مستقیماً در فرآیند آلودگی‌زدایی شرکت می‌کنند و آموزش سطح آگاهی برای کارکنانی که ممکن است با بیمارانی آلوده مواجه شوند اما مستقیماً در فرآیند آلودگی‌زدایی شرکت نمی‌کنند.

### مناطق آلودگی‌زدایی بیمارستان

دو منطقه عملکردی در فعالیتهای آلودگی‌زدایی بیمارستان تعریف می‌شود:

- (۱) **منطقه آلودگی‌زدایی بیمارستان:** شامل مناطقی است که نوع و مقدار مواد خطرناک، نامعلوم است و ممکن است بیمارانی آلوده، تجهیزات آلوده یا زباله‌های آلوده در آن‌ها وجود داشته باشد.
- (۲) **منطقه پس از آلودگی‌زدایی بیمارستان:** منطقه‌ای است که آلوده در نظر گرفته نمی‌شود و تجهیزات و پرسنل در آن‌جا انتظار نمی‌رود که آلوده شوند.

### خلاصه

این راهنما به بیمارستان‌ها کمک می‌کند تا با انتخاب PPE مناسب و ارائه آموزش‌های لازم، از کارکنان خود در برابر مواجهه با مواد خطرناک محافظت کنند. همچنین، این راهنما شامل جداول و اطلاعات مفیدی است که به بیمارستان‌ها در انجام ارزیابی خطر و انتخاب تجهیزات حفاظتی مناسب کمک می‌کند.

این سند بر اساس اطلاعات موجود و استانداردهای فعلی ایمنی و بهداشت شغلی تهیه شده است و مدیران باید فرایندهای خود را با توجه به اطلاعات جدید یا تغییرات در قوانین به‌روز کنند.



## مقدمه

زمانی که بیمارستان‌ها بیماران آلوده را پذیرش می‌کنند به‌ویژه در حوادث بزرگ، پرسنل نظام سلامت در معرض خطر مواجهه شغلی با مواد شیمیایی، بیولوژیکی یا رادیولوژیکی قرار دارند. چنین حوادثی ممکن است با بلایای طبیعی یا ساخته‌دست بشر (عمدی یا غیرعمدی) مرتبط باشند و می‌توانند شامل طیف وسیعی از مواد خطرناک، از عوامل جنگ‌افزارهای شیمیایی تا مواد شیمیایی صنعتی سمی باشند.

## تعریف "اولین دریافت‌کنندگان"

پرسنل نظام سلامت در بیمارستانی که قربانیان آلوده را برای درمان دریافت می‌کنند، به‌عنوان اولین دریافت‌کنندگان شناخته شوند. این گروه جزئی از اولین پاسخ‌دهندگان مانند آتش‌نشان‌ها، نیروهای انتظامی، تیم‌های HAZMAT و پرسنل آمبولانس هستند. با این حال، اکثر اولین پاسخ‌دهندگان معمولاً در محل حادثه (یعنی جایی که انتشار اولیه مواد خطرناک رخ داده است) عمل می‌کنند. در حالیکه، تعریف اولین دریافت‌کنندگان بر این فرض استوار است که بیمارستان خود محل اصلی حادثه نیست، بلکه در فاصله‌ای دور از محل انتشار مواد خطرناک قرار دارد. بنابراین، مواجهه احتمالی اولین دریافت‌کنندگان محدود به مقدار موادی است که توسط قربانیان و لباس یا وسایل شخصی آن‌ها به بیمارستان منتقل می‌شود.

اولین دریافت‌کنندگان معمولاً شامل پرسنلی در نقش‌های زیر هستند:

- پزشکان و سایر کارکنان بیمارستان که در دریافت و درمان قربانیان آلوده نقش دارند (مانند تریاژ، آلودگی‌زدایی، درمان پزشکی و امنیت).
- کارکنانی که از این وظایف پشتیبانی می‌کنند (مانند کارکنان تاسیسات، خدمات).

## انتخاب تجهیزات حفاظت فردی (PPE) برای مقابله با خطرات خاص شناسایی‌شده بوسیله ارزیابی

### آسیب‌پذیری خطر (HVA)

### انتخاب PPE برای اولین دریافت‌کنندگان

انتخاب PPE برای اولین دریافت‌کنندگان موضوع بحث‌های قابل توجهی بوده است. ریشه این بحث‌ها نیاز بیمارستان‌ها به ارائه محافظت کافی برای بدترین سناریوی محتمل هست؛ مواجهه کارکنان با اطلاعات محدود در مورد ماهیت ماده‌ای که قربانیان ممکن است به آن آلوده شده باشند. این کمبود اطلاعات، توانایی بیمارستان‌ها را برای انجام ارزیابی‌های خطر که انتخاب PPE باید بر اساس آن‌ها باشد، به چالش می‌کشد.

### راهنما برای انتخاب PPE

<sup>1</sup> First receivers

<sup>2</sup> Hazard Vulnerability Analysis

راهنمای زیر برای انتخاب PPE زمانی اعمال می‌شود که ماده خطرناک ناشناخته باشد و مواجهه احتمالی بدلیل عدم اطلاعات کافی از مقدار ماده آلاینده و روش های کاهش مواجهه نامعلوم باشد.

جداول ۱، ۲ و ۳ این سند، شرایط پیش‌نیاز لازم برای محدود کردن مواجهه اولین دریافت‌کنندگان با مواد خطرناک ناشناخته را مشخص می‌کند و اطلاعاتی ارائه می‌دهد که مدیران می‌توانند از آن‌ها برای تعیین PPE کافی برای اولین دریافت‌کنندگان استفاده کنند. شرایط پیش‌نیاز در دو جدول اول به منظور به حداقل رساندن مواجهه اولین دریافت‌کنندگان طراحی شده‌اند و دلایل برای انتخاب PPE ذکر شده در جدول ۳ را تشکیل می‌دهند. با اجرای این شرایط پیش‌نیاز، بیمارستان‌ها می‌توانند مواجهه اولین دریافت‌کنندگان خود را کاهش دهند. سپس بیمارستان‌ها می‌توانند از بحث‌های این بخش برای انجام ارزیابی خطرات منحصر به فرد منطقه‌ای که در آن قرار دارند استفاده کنند. در موارد نادر، مدیران نیاز خواهند داشت تا PPE مشخص شده در جدول ۳ را تقویت یا اصلاح کنند تا محافظت کافی در برابر خطرات شناسایی شده در ارزیابی خطرات خاص منطقه خود ارائه دهند. البته، مدیران ملزم به پیروی از راهنمایی‌های جدول ۳ نیستند و می‌توانند به جای آن، یک ارزیابی خطر مستقل انجام دهند که برای شناسایی خطراتی که کارکنان به طور منطقی با آن‌ها مواجه خواهند شد کافی باشد و سپس PPE مناسب را برای محافظت از کارکنان خود در برابر چنین خطراتی انتخاب کنند.

به طور خاص، برای تکمیل فرآیند ارزیابی خطر و انتخاب PPE، هر بیمارستان باید به ارزیابی آسیب‌پذیری خطر (HVA) کامل و به‌روز خود و همچنین اطلاعات اضافی موجود از سازمان‌ها یا نهادهایی مانند ستاد مدیریت بحران مراجعه کند. بیمارستان‌ها باید نقش‌های پیش‌بینی شده خود را در نظر بگیرند و فعالیت‌های خود را با سایر سازمان‌های پاسخ‌دهی اضطراری هماهنگ کنند. هنگامی که این منابع به یک ماده یا موقعیت خاص اشاره می‌کنند که بیمارستان باید از اولین دریافت‌کنندگان خود در برابر آن محافظت کند، بیمارستان باید اطمینان حاصل کند که انتخاب PPE محافظت مؤثری در برابر آن خطر ارائه می‌دهد. اگر نقش بیمارستان، موقعیت آن در جامعه یا HVA نشان دهد که سطح بالاتری از محافظت لازم است؛ به عنوان مثال اگر:

- بیمارستان تیم HAZMAT تخصصی ایجاد کند که مکلف به ارائه خدمات در محل انتشار باشد.
- بیمارستان در مجاورت یک تأسیسات ذخیره‌سازی مواد شیمیایی خطرناک قرار داشته باشد که ممکن است اولین دریافت‌کنندگان را در معرض محیطی عوامل قرار دهد که بلافاصله برای زندگی و سلامت خطرناک است.
- بیمارستان خود محل حادثه باشد.

**بیمارستان‌ها باید سطح تخصصی‌تری از محافظت (مانند ماسک‌های تنفسی با هوای فشرده) را انتخاب کنند**

### مقدار محدود آلاینده روی قربانیان

یک عامل کلیدی در توصیه‌ها برای انتخاب PPE مناسب، مقدار محدود ماده سمی است که اولین دریافت‌کنندگان ممکن است در معرض آن قرار گیرند. بسیاری از منابع اشاره می‌کنند که مقدار آلاینده روی قربانیان محدود است. در طول فرآیند

آلودگی‌زدایی قربانیان، خطر برای پرسنل نظام سلامت صرفاً ناشی از مواجهه ثانویه است و بستگی زیادی به سمیت ماده روی مو، پوست و لباس قربانیان، غلظت ماده و مدت زمان تماس اولین دریافت‌کنندگان با قربانی دارد.

مقدار آلاینده‌ای که پرسنل نظام سلامت ممکن است با آن مواجه شوند، می‌تواند به طور چشمگیری کمتر از مقداری باشد که قربانی در معرض آن قرار گرفته یا در ابتدا قربانی با آن آلوده شده است. انتشار گاز یا بخار می‌تواند قربانیان را در معرض غلظت‌های سمی قرار دهد، اما غالباً سرعت تبخیر و پراکندگی سریع دارد. برخی منابع عنوان می‌کنند که میزان ۱۰۰ گرم از غالب مواد نیمه‌فرار تا بسیار فرار که ممکن است در طول یک حادثه بزرگ روی قربانی پاشیده شود، در عرض ۵ دقیقه از زمان مواجهه تبخیر می‌شود، مگر اینکه انتشار ماده بلافاصله در مجاورت بیمارستان رخ دهد، با توجه به اینکه انتظار نمی‌رود قربانیان بتوانند در این بازه زمانی یا در بازه زمانی واقع‌بینانه‌تر ۱۰ دقیقه‌ای به بیمارستان برسند و این اصل که مواد منتشرشده بصورت پیش فرض به صورت گاز یا بخار هستند به احتمال زیاد خطر آلودگی ثانویه برای اولین دریافت‌کنندگان ایجاد نمی‌کنند.

توجه داشته باشید که مواجهه محدود ممکن است اتفاق بیفتد، اما بعید است که یک قربانی زنده بتواند در بیمارستان پذیرنده، محیطی با شرایط خطرناک فوری (IDLH) ایجاد کند، به‌ویژه اگر لباس‌های آلوده به سرعت خارج و جدا شوند و قربانی در محلی با تهویه مناسب درمان و آلودگی‌زدایی شود.

خارج‌سازی لباس قربانی یا بهتر از آن، آلودگی‌زدایی قربانیان قبل از رسیدن به بیمارستان، تأثیر قابل توجهی بر مقدار آلاینده‌هایی دارد که اولین دریافت‌کنندگان با آن مواجه می‌شوند. آلودگی‌زدایی پیش از بیمارستان می‌تواند خطر آلودگی ثانویه را از بین ببرد. برداشتن لباس‌های آلوده می‌تواند مقدار آلاینده‌های مرتبط با قربانیان را حدود ۷۵ تا ۹۰ درصد کاهش دهد. لباس‌ها با قیچی‌های کند بریده می‌شوند تا از کشش، تکان خوردن، چلاندن یا دستکاری بیش از حد پارچه که ممکن است باعث مواجهه کارکنان (یا مواجهه بیشتر قربانی) شود، جلوگیری شود.

شستشو با آب ولرم و صابون مایع با خاصیت پاک‌کنندگی خوب، به طور کلی به‌عنوان یک روش مؤثر (و ترجیحی) برای حذف مواد خطرناک باقیمانده از پوست و موی قربانیان در نظر گرفته می‌شود. هنگامی که ماهیت آلاینده مشخص است، پرسنل بیمارستان می‌توانند روش‌های آلودگی‌زدایی را برای حذف بهتر مواد تعیین کنند.

به‌عنوان آخرین مرحله در به حداقل رساندن مواجهه اولین دریافت‌کنندگان با مواد خطرناک، پرسنل نیز پس از تماس با قربانیان آلوده باید دوش بگیرند و تجهیزات نیز آلودگی‌زدایی شوند.

### نتیجه‌گیری

خطر آلودگی ثانویه برای کارکنان بهداشتی در حوادث مواد خطرناک کم است، به شرطی که پروتکل‌های آلودگی‌زدایی و محافظتی تعیین‌شده رعایت شوند. اقدامات کلیدی شامل خارج کردن سریع لباس‌های آلوده، آلودگی‌زدایی پیش از بیمارستان در صورت امکان، استفاده از تجهیزات محافظتی مناسب و آلودگی‌زدایی کامل قربانیان و کارکنان است. بیمارستان‌ها باید

<sup>1</sup> Immediately Dangerous To Life or Health

اطمینان حاصل کنند که پرسنل آن‌ها به‌خوبی آموزش دیده‌اند و پروتکل‌های لازم برای مدیریت ایمن و مؤثر قربانیان آلوده در محل وجود دارد.

با رعایت این روش‌ها، بیمارستان‌ها می‌توانند خطر آلودگی ثانویه را به طور قابل توجهی کاهش داده و ایمنی قربانیان و کارکنان را در حوادث مواد خطرناک تضمین کنند.

### محافظت تنفسی

#### ماسک‌های تنفسی برقی (PAPR)

اداره ایمنی و بهداشت شغلی توصیه می‌کند که بیمارستان‌ها از ماسک‌های PAPR با هود/کلاه برای اولین دریافت‌کنندگان استفاده کنند. این ماسک‌ها:

- نیاز به تست فیت ندارند.
- توسط کارکنان دارای موهای صورت و عینک قابل استفاده هستند.
- به طور کلی راحت‌تر از ماسک‌های تنفسی با فشار منفی (APR) در نظر گرفته می‌شوند.



سایر ماسک‌های تنفسی با ضریب حفاظتی ۱۰۰۰ یا بیشتر نیز گزینه‌های مناسبی هستند. بنابراین اگر امکان استفاده از ماسک‌های PAPR ممکن نبود میتوان از ماسک‌های شیمیایی تمام صورت با فیلترهایی که بتواند بیشترین میزان ذرات را فیلتر کند استفاده نمود.



بیمارستان‌ها باید برنامه‌های جامع برای استفاده از ماسک‌های تنفسی داشته باشند. این برنامه باید شامل عناصر زیر باشد:

- روش‌های انتخاب ماسک‌های تنفسی برای استفاده در محیط کار.
- ارزیابی‌های پزشکی کارکنانی که ملزم به استفاده از ماسک‌های تنفسی هستند.
- روش‌های تست فیت برای ماسک‌های تنفسی با فیت محکم.
- روش‌های استفاده صحیح از ماسک‌های تنفسی بویژه انجام تست نشت (Seal check) در حین استفاده از ماسک در شرایط عادی و شرایط اضطراری پیش‌بینی‌شده.
- روش‌ها و برنامه‌های تمیز کردن، آلودگی‌زدایی کردن، ذخیره‌سازی، بازرسی، تعمیر، دور انداختن و نگهداری ماسک‌های تنفسی.
- روش‌های تعیین و اجرای برنامه‌های تعویض کارتریج‌های شیمیایی ماسک‌های تنفسی.
- روش‌های اطمینان از کیفیت، کمیت و جریان هوای تنفسی برای ماسک‌های تنفسی تأمین‌کننده هوا.
- آموزش کارکنان در مورد خطرات تنفسی که ممکن است در شرایط عادی و اضطراری با آن مواجه شوند.

### شرایط پزشکی برای استفاده از ماسک‌های تنفسی

کارکنانی که از ماسک‌های تنفسی استفاده می‌کنند، باید از نظر پزشکی منعی نداشته باشند نظیر آسم کلاستروفوبیا و... باشند. کارکنانی که از ماسک‌های تنفسی با فیت محکم استفاده می‌کنند، باید تست فیت مناسب را نیز انجام دهند.

### لباس‌های محافظ

لباس‌های محافظ ایده‌آل برای اولین دریافت‌کنندگان باید در برابر طیف وسیعی از مواد شیمیایی به صورت مایع، جامد یا بخار محافظت ایجاد کنند. ویژگی‌های لباس محافظ بهینه عبارتند از:

#### ۱. دفع مواد شیمیایی:

- لباس باید بتواند از نفوذ مواد شیمیایی در تماس‌های اتفاقی پیشگیری کند.
- محافظت در برابر گازها کمتر اهمیت دارد، زیرا گازها معمولاً قبل از رسیدن قربانی به بیمارستان پراکنده می‌شوند.

### ۲. ممانعت از نفوذ بخارات:

- لباس باید از نفوذ بخارات از طریق پارچه و همچنین از طریق زیپ‌های لباس جلوگیری کند.

### ۳. انعطاف‌پذیری و سبکی:

- لباس باید به اندازه کافی انعطاف‌پذیر، بادوام و سبک باشد تا کارکنان بتوانند آن را برای مدت طولانی (چندین ساعت) در حین کار فیزیکی بپوشند.

## نکات مهم در انتخاب لباس

انتخاب دستکش‌ها و چکمه‌های مناسب با توجه به نوع مواد خطرناک و نیاز به دقت در انجام اقدامات پزشکی ضروری است.

- لباس‌های محافظ باید در برابر طیف وسیعی از مواد شیمیایی مقاوم بوده و برای استفاده طولانی‌مدت مناسب باشند.
- استفاده از تجهیزات حفاظت فردی (PPE) ممکن است زمان انجام اقدامات پزشکی را افزایش دهد، اما ایمنی کارکنان و قربانیان را تضمین می‌کند.

این اقدامات به بیمارستان‌ها کمک می‌کند تا در مواجهه با حوادث مواد خطرناک، ایمنی کارکنان و قربانیان را به طور مؤثر مدیریت کنند.

## لباس‌ها و تجهیزات محافظتی

تولیدکنندگان انواع مختلفی از پارچه‌ها و طراحی‌های لباس‌های محافظ تولید می‌کنند. قبل از انتخاب، از تولیدکننده راهنمایی‌های لازم را دریافت کنید. تولیدکنندگان پارچه و لباس می‌توانند اطلاعات آزمایشگاهی لازم را ارائه دهند. به عنوان مثال، Tyvek® F به طور گسترده توسط سازمان‌های نظامی و آزمایشگاه‌های معتبر تست شده است و ضریب حفاظتی مناسبی داشته است. پس لازم است در انتخاب لباس به نتایج تست‌های انجام شده به آن توجه کرد و ضریب حفاظتی لباس‌ها را مقایسه و بر اساس منابع موجود بهترین گزینه را انتخاب نمود.



### دستکش‌ها و چکمه‌ها

هیچ جنسی از دستکش یا چکمه نمی‌تواند در برابر همه مواد محافظت کند. انتخاب مواد مناسب به نوع مواد خطرناکی که کارکنان ممکن است با آن مواجه شوند بستگی دارد.

### دستکش‌ها

- دستکش‌های لاستیکی بوتیل به طور کلی محافظت بهتری در برابر عوامل جنگ شیمیایی و بسیاری از مواد شیمیایی صنعتی سمی ارائه می‌دهند.
- دستکش‌های نیتریل برای برخی مواد شیمیایی صنعتی مناسب‌تر هستند.
- دستکش‌های فویل‌دار مقاومت بالایی در برابر طیف وسیعی از مواد خطرناک دارند و می‌توانند در انتخاب تجهیزات حفاظتی در نظر گرفته شوند.
- **استفاده از دو لایه دستکش:** استفاده از دو لایه دستکش با مواد مختلف یا دستکش‌های فویل‌دار می‌تواند محافظت گسترده‌تری در برابر مواد شیمیایی مختلف فراهم کند.
- **ترکیب دستکش‌ها:** ترکیب دستکش‌های لاستیکی بوتیل روی دستکش‌های نیتریل داخلی اغلب بهترین گزینه برای کارکنان بیمارستان در مواجهه با مواد خطرناک است.
- **ضخامت دستکش‌ها:**
  - دستکش‌های معاینه معمولاً حدود ۴ میل هستند.
  - دستکش‌های خانگی (آشپزخانه) ۱۲-۱۶ میل.
  - دستکش‌های صنعتی سنگین ۲۰-۳۰ میل.

- برای کارکنان بیمارستان که با قربانیان آلوده به عوامل جنگ شیمیایی یا مواد شیمیایی صنعتی سمی کار می‌کنند، استفاده از دستکش‌های لاستیکی بوتیل با حداقل ضخامت ۱۴ میل روی دستکش‌های نیتریل ۴-۵ میل توصیه می‌شود.
- در مواردی که انجام اقدامات پزشکی پیشرفته قبل از آلودگی‌زدایی ضروری است، ممکن است استفاده از دستکش‌های نازک‌تر (مانند دستکش‌های بوتیل ۷ میل روی دستکش‌های نیتریل یا دستکش‌های بوتیل ۱۴ میل به تنهایی) مناسب‌تر باشد.
- اگر آلودگی‌زدایی قبل از اقدامات پزشکی امکان‌پذیر نباشد، استفاده از دو لایه دستکش‌های نیتریل یک‌بار مصرف ۴-۵ میل می‌تواند بهترین گزینه باشد.
- **دستکش‌های نازک:** دستکش‌های نازک‌تر سریع‌تر دچار پارگی و ساییدگی می‌شوند، بنابراین در صورت استفاده از آن‌ها، باید به طور مکرر تعویض شوند.

### چکمه‌ها

- به طور کلی، همان موادی که برای دستکش‌ها انتخاب می‌شوند، برای چکمه‌ها نیز مناسب هستند.
- دیواره‌های چکمه‌ها معمولاً ضخیم‌تر از دستکش‌ها هستند، بنابراین چکمه‌های ساخته‌شده از هر ماده‌ای می‌توانند محافظت کافی ایجاد کنند.

## مناطق آلودگی‌زدایی بیمارستانی

دو منطقه عملکردی در فعالیت‌های آلودگی‌زدایی بیمارستانی تعریف شده است:

### ۱. منطقه آلودگی‌زدایی بیمارستانی (Hospital Decontamination Zone)

این منطقه شامل هر مکانی است که نوع و مقدار ماده خطرناک ناشناخته است و ممکن است قربانیان آلوده، تجهیزات آلوده یا زباله‌های آلوده در آن وجود داشته باشند. انتظار می‌رود کارکنان در این منطقه در معرض قربانیان آلوده، وسایل آن‌ها، تجهیزات یا زباله‌های آلوده قرار بگیرند. این منطقه شامل موارد زیر است:

- محل تریاژ لایه اول و/یا پایدارسازی مشکلات تهدید حیات قربانیان آلوده احتمالی.
- مناطق انتظار قبل از آلودگی‌زدایی برای قربانیان.
- فضای آلودگی‌زدایی ثابت یا سیار.
- منطقه ارزیابی قربانیان پس از آلودگی‌زدایی.

این منطقه معمولاً تا درب بخش اورژانس (ED) ادامه می‌یابد. در برخی اسناد، این منطقه به عنوان "منطقه گرم بیمارستان" نیز شناخته می‌شود.



### ۲. منطقه پس از آلودگی‌زدایی بیمارستانی (Hospital Post-decontamination Zone)

این منطقه به‌عنوان منطقه غیرآلوده در نظر گرفته می‌شود. انتظار نمی‌رود تجهیزات و پرسنل در این منطقه آلوده شوند. در بیمارستانی که قربانیان آلوده را دریافت می‌کند، این منطقه شامل بخش اورژانس (ED) می‌شود (مگر اینکه آلوده شده باشد). در برخی اسناد، این منطقه به‌عنوان "منطقه سرد بیمارستان" نیز شناخته می‌شود.

### جداول PPE و شرایط پیش‌نیاز

#### جدول ۱: شرایط لازم برای بیمارستان‌ها در منطقه آلودگی‌زدایی (Hospital Decontamination Zone)

برای اینکه بیمارستان‌ها بتوانند به انتخاب تجهیزات حفاظت فردی (PPE) ارائه‌شده در جدول ۳ تکیه کنند باید این شرایط باید برآورده شوند:

- (۱) انجام ارزیابی آسیب‌پذیری خطر (HVA) و برنامه مدیریت اضطراری (EOP) کامل و به‌روز.
  - ارزیابی آسیب‌پذیری خطر و برنامه مدیریت اضطراری باید با مشارکت جامعه انجام شده و سالانه به‌روزرسانی شود.
- (۲) برنامه مدیریت اضطراری (EOP) شامل برنامه‌هایی برای ارائه خدمات به تعداد قربانیان پیش‌بینی‌شده.
  - باید توانایی ارائه خدمات به تعداد قربانیانی که جامعه پیش‌بینی می‌کند را داشته باشد، با توجه به اینکه اکثر قربانیان ممکن است خود را به نزدیک‌ترین بیمارستان برسانند.
- (۳) اجرای برنامه‌های آمادگی مشخص‌شده در EOP
  - آماده‌سازی‌هایی مانند آموزش کارکنان، انتخاب و نگهداری تجهیزات و برنامه محافظت تنفسی باید اجرا شده باشد.
- (۴) فرایندهایی برای مدیریت قربانیان سرپایی و غیرسرپایی (منطقه سبز و قرمز در پروتکل MCM)
  - باید فرایندهایی برای مدیریت قربانیان سرپایی و غیرسرپایی پیش‌بینی‌شده وجود داشته باشد.
- (۵) ماده خطرناک در نزدیکی بیمارستان منتشر نشده و زمان بین مواجهه و رسیدن قربانیان بیش از ۱۰ دقیقه باشد.
  - ماده خطرناک نباید در نزدیکی بیمارستان منتشر شده باشد، و زمان بین مواجهه قربانیان و رسیدن آن‌ها به بیمارستان باید بیش از ۱۰ دقیقه باشد تا گازها و بخارات مواد فرار زمان کافی برای پراکنده شدن داشته باشند.<sup>۱</sup>

۱- زمان بیش از ۱۰ دقیقه بین مواجهه و رسیدن قربانیان به بیمارستان باعث تبخیر قابل توجه گازها و بخارات فرار می‌شود.

<p>(۶) لباس‌ها و وسایل آلوده قربانیان به سرعت خارج و جدا شده و آلودگی‌زدایی بلافاصله آغاز شود.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ لباس‌ها و وسایل آلوده باید بلافاصله خارج و در یک ظرف زباله خطرناک تأییدشده که در فضای باز ایزوله شده است، قرار داده شوند.</li> <li>○ EOP باید شامل امکاناتی مانند سرپناه، آب ولرم، صابون، حریم خصوصی و پوشش برای تشویق قربانیان برای انجام روش‌های آلودگی‌زدایی باشد.</li> </ul> <p>(۷) روش‌های EOP برای اطمینان از عدم تبدیل زباله‌های پزشکی و آب‌های آلوده به منبع مواجهه ثانویه.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ EOP باید شامل روش‌هایی باشد تا اطمینان حاصل شود که زباله‌های پزشکی و آب‌های آلوده به منبع مواجهه ثانویه برای کارکنان تبدیل نشوند.</li> </ul> <p>(۸) طراحی و استفاده از سیستم آلودگی‌زدایی و مناطق انتظار قربانیان به گونه‌ای که گردش هوای تازه را تضمین کند.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ سیستم آلودگی‌زدایی و مناطق انتظار باید به گونه‌ای طراحی و استفاده شوند که گردش هوای تازه را تضمین کرده و از تجمع مواد خطرناک جلوگیری کنند.</li> <li>○ در سیستم‌های کاملاً بسته، تبادل هوا از یک منبع تمیز باید در نظر گرفته شود و هوا نباید مجدداً گردش کند.</li> </ul>	
--	--

### جدول ۲: شرایط لازم برای بیمارستان‌ها در منطقه پس از آلودگی‌زدایی (Hospital Post-decontamination Zone)

<p>این شرایط باید انجام شوند تا بیمارستان‌ها بتوانند به انتخاب تجهیزات حفاظت فردی (PPE) ارائه‌شده در جدول ۳ تکیه کنند؟</p> <p>(۱) برنامه مدیریت اضطراری (EOP) به گونه‌ای توسعه و اجرا شود که تماس پرسنل بخش اورژانس (ED) با قربانیان آلوده به حداقل برسد.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ EOP باید شامل تمرین‌هایی باشد که ارتباط بین بیمارستان و پاسخ‌دهندگان اضطراری در محل حادثه را بررسی کند تا احتمال ورود قربانیان غیرمنتظره به بخش اورژانس کاهش یابد.</li> </ul> <p>(۲) سیستم آلودگی‌زدایی (در منطقه آلودگی‌زدایی بیمارستانی) و امنیت بیمارستان به سرعت فعال شود.</p>	
---	--

۱- طراحی سیستم آلودگی‌زدایی باید با مشورت یک مهندس حرفه‌ای یا متخصص بهداشت صنعتی تأییدشده انجام شود تا اطمینان حاصل شود که هوای تمیز به طور مداوم در سیستم گردش می‌کند و هوای آلوده مجدداً گردش نمی‌کند.

۲- این شرایط به بیمارستان‌ها کمک می‌کند تا اطمینان حاصل کنند که PPE انتخاب‌شده در جدول ۳ محافظت کافی را برای کارکنان در منطقه پس از آلودگی‌زدایی فراهم می‌کند. منطقه پس از آلودگی‌زدایی باید به عنوان منطقه غیرآلوده در نظر گرفته شود، مگر اینکه آلودگی اتفاق بیفتد. در صورت آلودگی، این منطقه باید به عنوان منطقه آلوده در نظر گرفته شده و اقدامات محافظتی مناسب انجام شود.

- سیستم آلودگی‌زدایی و امنیت بیمارستان باید به سرعت فعال شوند تا احتمال ورود قربانیان به بخش اورژانس و تماس با کارکنان بدون محافظ قبل از آلودگی‌زدایی به حداقل برسد.
- (۳) فرایندهای EOP مشخص می‌کنند که قربانیان غیرمنتظره (پس از شناسایی به‌عنوان احتمالاً آلوده) در منطقه آلودگی‌زدایی مناسب لباس‌های خود را درآورند.
- قربانیان غیرمنتظره باید در منطقه آلودگی‌زدایی مناسب (نه در بخش اورژانس) لباس‌های خود را درآورده و قبل از ورود (یا ورود مجدد) به بخش اورژانس، روش‌های آلودگی‌زدایی بیمارستان را دنبال کنند.
- (۴) قربانیان در این منطقه قبلاً با دوش آب و صابون آلودگی‌زدایی شده‌اند.
- قربانیان باید حداقل ۹۰ ثانیه زیر آب جاری دوش گرفته باشند.
- دستورالعمل‌های دوش به وضوح ارائه و اجرا شوند.
- امکانات دوش باید به گونه‌ای باشد که قربانیان را به رعایت و انجام فرایندها تشویق کند (مانند سرپناه، آب ولرم و حریم خصوصی مناسب).
- (۵) فرایندهای EOP اقدامات لازم برای کارکنان بخش اورژانس در صورت مشکوک بودن به آلودگی بیمار را مشخص کند.
- به عنوان مثال پرسنل: (۱) تماس فیزیکی با بیمار نداشته باشند، (۲) بلافاصله سرپرست و مسئول ایمنی را از احتمال آلودگی بیمارستان مطلع کنند و (۳) اجازه دهند پرسنل واجد شرایط بیمار را ایزوله و آلودگی‌زدایی کنند.
- (۶) اگر بخش اورژانس آلوده شود، دیگر به‌عنوان منطقه پس از آلودگی‌زدایی در نظر گرفته نمی‌شود.
- اگر بخش اورژانس آلوده شود، این منطقه دیگر به‌عنوان منطقه پس از آلودگی‌زدایی در نظر گرفته نمی‌شود و تمام کارکنان در این منطقه باید از PPE مطابق با منطقه آلودگی‌زدایی بیمارستانی استفاده کنند (به جدول ۳ مراجعه کنید).

### جدول ۳: حداقل تجهیزات حفاظت فردی (PPE) برای اولین دریافت‌کنندگان بیمارستانی در حوادث انبوه شامل انتشار مواد خطرناک ناشناخته

## دامنه و محدودیت‌ها

این جدول در شرایط زیر اعمال می‌شود:

- بیمارستان محل انتشار ماده خطرناک نیست<sup>۱</sup>.
- هویت ماده خطرناک ناشناخته است<sup>۲</sup>.
- شرایط پیش‌نیاز برای واجد شرایط بودن بیمارستان وجود داشته باشد (جدول ۱ و ۲).

## مناطق و حداقل PPE مورد نیاز

### منطقه آلودگی‌زدایی بیمارستانی (Hospital Decontamination Zone)

- **کارکنان:** تمام کارکنان در این منطقه (شامل اعضای تیم آلودگی‌زدایی، پزشکان، تیم راه‌اندازی، تیم نظافت، پرسنل امنیتی و پرسنل پذیرش و ثبت بیمار).
- **PPE مورد نیاز:**
  - ماسک تنفسی PAPR با ضریب حفاظتی ۱۰۰۰.
  - کارتریج ترکیبی شامل فیلتر ذرات HEPA با کارایی ۹۹٫۹۷٪، بخار آلی و گاز اسیدی.
  - دستکش محافظ دو لایه.
  - لباس مقاوم در برابر مواد شیمیایی.
  - پوشش سر و محافظ صورت/چشم (در صورتی که بخشی از ماسک تنفسی نباشد).
  - چکمه‌های مقاوم در برابر مواد شیمیایی.
  - زیپ‌های لباس با نوار چسب بسته شوند.

### منطقه پس از آلودگی‌زدایی بیمارستانی (Hospital Post-decontamination Zone)

- **کارکنان:** تمام کارکنان در این منطقه.
- **PPE مورد نیاز:**
  - لباس کار معمولی و PPE لازم برای کنترل عفونت (مانند دستکش، گان و ماسک تنفسی مناسب).

۱ - وقتی بیمارستان محل انتشار ماده خطرناک نیست، مقدار آلاینده محدود به مقداری است که با قربانیان همراه است.

۲ - اگر بیمارستان به طور خاص به یک خطر شناخته‌شده پاسخ می‌دهد، باید اطمینان حاصل کند که PPE انتخاب‌شده از کارکنان در برابر خطر شناسایی‌شده محافظت کافی ایجاد می‌کند. در این صورت، بیمارستان باید PPE مشخص‌شده در جدول ۳ را تقویت یا اصلاح کند.

۳ سایر ماسک‌های تنفسی با ضریب حفاظتی ۱۰۰۰ یا بیشتر نیز گزینه‌های مناسبی هستند. بنابراین اگر امکان استفاده از ماسک‌های PAPR ممکن نبود می‌توان از ماسک‌های شیمیایی تمام صورت با فیلترهایی که بتواند بیشترین میزان ذرات را فیلتر کند استفاده نمود.

## آموزش اولین دریافت‌کنندگان بیمارستانی

آموزش مورد نیاز برای اولین دریافت‌کنندگان بستگی به نقش و وظایف افراد، مناطق کاری آن‌ها و احتمال مواجهه با بیماران آلوده دارد. اگرچه کارکنان بیمارستان‌هایی که قربانیان را در بیمارستان آلودگی‌زدایی می‌کنند، از محل حادثه دور هستند، با این حال، آموزش‌های سطح عملیات و سطح آگاهی در چارچوب استاندارد<sup>۱</sup> HAZWOPER برای برخی نقش‌ها و موقعیت‌ها پیشنهاد می‌شود. آموزش باید به گونه‌ای ارائه شود که کارکنان قادر به درک آن باشند.

## سطوح آموزش HAZWOPER

### آموزش سطح عملیات (Operations Level)

OSHA بیمارستان‌ها باید آموزش سطح عملیات HAZWOPER را به اولین دریافت‌کنندگانی ارائه دهند که انتظار می‌رود قربانیان را آلودگی‌زدایی کنند یا با قربانیان قبل از آلودگی‌زدایی کامل تماس داشته باشند. این سطح آموزش برای هر کسی که در منطقه آلودگی‌زدایی بیمارستانی نقش دارد، مناسب است.

• مدت زمان آموزش: حداقل ۸ ساعت.

• موضوعات آموزش:

- درک برنامه عملیات اضطراری بیمارستان و نقش‌های کارکنان در پاسخ به حادثه.
- شناسایی و تشخیص مواد خطرناک
- ایمنی محل، از جمله خطرات برای پرسنل دریافت‌کننده.
- انتخاب و استفاده مناسب از تجهیزات حفاظت فردی (PPE).
- روش‌های آلودگی‌زدایی.

• انعطاف در آموزش:

- موضوعات آموزش می‌توانند متناسب با نیازهای کارکنان تنظیم شوند. به عنوان مثال، موضوعات غیرمرتبط (مانند شناسایی پلاکاردهای وزارت حمل و نقل) می‌توانند حذف شوند و در عوض، آموزش‌هایی در مورد شناسایی خطرات (مانند علائم و نشانه‌های آلودگی یا مواجهه)، روش‌های آلودگی‌زدایی بیمارستان و انتخاب و استفاده از PPE اضافه شوند.

### آموزش سالانه (Refresher Training)

---

۱- یک استاندارد ایمنی و بهداشت شغلی هست که توسط OSHA برای افرادی که درگیر عملیات مواد خطرناک هستند تدوین شده و الزامات و آموزش‌ها را تعیین می‌کند.

- **مدت زمان:** مدت زمان مشخصی ندارد، اما باید به اندازه‌ای باشد که شایستگی‌های کارکنان حفظ شود.
- **محتوا:**

- کارکنان باید سالانه آموزش‌های به‌روز شده دریافت کنند یا شایستگی‌های خود را اثبات کنند.
- بیمارستان باید آموزش‌های به‌روز شده یا اثبات شایستگی را مستند کند.

### آموزش تجهیزات حفاظت فردی (PPE)

آموزش PPE شامل موارد زیر باشد:

- **موضوعات آموزش:**
  - زمان و نوع PPE لازم.
  - نحوه صحیح پوشیدن، درآوردن، تنظیم و استفاده از PPE.
  - محدودیت‌های PPE.
  - مراقبت، نگهداری، عمر مفید و امحا PPE.
- **اثبات شایستگی:**
  - کارکنان باید توانایی خود در استفاده صحیح از PPE را قبل از استفاده در محیط کار نشان دهند.
  - آموزش‌های به‌روز شده در صورت تغییرات در محیط کار یا نوع PPE ضروری است.

### آموزش محافظت تنفسی

آموزش محافظت تنفسی شامل موارد زیر باشد:

- **موضوعات آموزش:**
  - ماهیت خطر تنفسی و نیاز به ماسک تنفسی.
  - قابلیت‌ها، محدودیت‌ها و عواقب استفاده نادرست از ماسک تنفسی.
  - نحوه برخورد با خرابی‌های ماسک و شرایط اضطراری.
  - نحوه بازرسی، پوشیدن، درآوردن و بررسی تست SEAL ماسک.
  - روش‌های نگهداری و ذخیره‌سازی.
  - زمان تعویض کارتریج‌های ماسک‌های APR.
  - علائم و نشانه‌های پزشکی که ممکن است استفاده مؤثر از ماسک را محدود کنند.
  - الزامات کلی برنامه محافظت تنفسی.
- **اثبات شایستگی:**
  - کارکنان باید توانایی خود در استفاده از مجموعه کامل PPE شامل ماسک، لباس محافظ، دستکش، چکمه و سایر تجهیزات ایمنی را نشان دهند.

- آموزش‌های به‌روز شده حداقل سالانه یا در صورت نیاز بیشتر انجام می‌شود.

## آموزش سطح آگاهی (Awareness Level)

این آموزش برای کارکنانی لازم است که در منطقه پس از آلودگی‌زدایی بیمارستانی (منطقه غیرآلوده) کار می‌کنند، اما ممکن است با قربانیان آلوده که به طور غیرمنتظره وارد می‌شوند، مواجه شوند. این گروه شامل:

- پزشکان و پرستاران بخش اورژانس.
- منشی‌های بخش اورژانس.
- پرسنل تریاژ بخش اورژانس.
- اعضای تیم راه‌اندازی سیستم آلودگی‌زدایی و پرسنل پذیرش و ثبت بیمار (در صورتی که با قربانیان آلوده، وسایل آن‌ها، تجهیزات یا زباله‌های آلوده تماس نداشته باشند).
- پرسنل امنیتی که در منطقه آلودگی‌زدایی کار نمی‌کنند، اما ممکن است به طور غیرمستقیم درگیر حوادث انبوه شوند.

## موضوعات آموزش سطح آگاهی

- شناسایی قربانیان آلوده.
- اطلاع‌رسانی به مقامات بیمارستان در مورد ورود قربانیان آلوده.
- اقدامات اولیه برای محافظت از خود و دیگران.

## آموزش سالانه (Refresher Training)

کارکنان آموزش‌دیده در سطح آگاهی باید سالانه آموزش‌های به‌روز شده دریافت کنند یا شایستگی‌های خود را اثبات کنند. بیمارستان باید این آموزش‌ها یا روش اثبات شایستگی را مستند کند.

## جلسه توجیهی برای پرسنل پشتیبانی ماهر

پرسنلی که به طور غیرمنتظره برای کمک به قربانیان آلوده یا انجام کارهای دیگر در منطقه آلودگی‌زدایی بیمارستانی فراخوانده می‌شوند، به‌عنوان پرسنل پشتیبانی ماهر در نظر گرفته می‌شوند. این گروه شامل متخصصان پزشکی یا کارکنان فنی (مانند تاسیسات) است. این افراد باید بلافاصله قبل از ارائه خدمات، یک جلسه توجیهی فوری دریافت کنند که شامل موارد زیر است:

- ماهیت خطر (در صورت شناخته شدن).
- وظایف مورد انتظار.
- استفاده مناسب از تجهیزات حفاظت فردی (PPE).
- سایر اقدامات ایمنی و بهداشتی (مانند روش‌های آلودگی‌زدایی).

این پرسنل همچنین باید از نظر پزشکی برای استفاده از ماسک تنفسی تأیید شده و در صورت استفاده از ماسک‌های تنفسی با فیت محکم، تست فیت مناسب را انجام دهند.

### آموزش مشابه استاندارد ارتباط خطر (Hazard Communication)

بیمارستان‌ها باید آموزش‌های پایه‌ای را برای سایر کارکنان بخش اورژانس (مانند پرسنل خدمات) در نظر بگیرند. این آموزش‌ها می‌توانند شامل اطلاعات کلی در مورد:

- برنامه‌های اضطراری بیمارستان برای حوادث انبوه شامل قربانیان آلوده.
- اقداماتی که کارکنان می‌توانند برای محافظت از خود انجام دهند (معمولاً ترک منطقه).
- اقدامات بیمارستان برای محافظت از کارکنان در بخش اورژانس.

این آموزش‌ها می‌توانند به اطمینان از درک کلیه کارکنان بخش اورژانس از اقدامات مورد انتظار در صورت وقوع حادثه کمک کنند.

### نظارت بر سلامت کارکنان در حین پاسخ به حادثه

فعالیت‌های اولین دریافت‌کنندگان همراه با استفاده از تجهیزات حفاظت فردی (PPE) اغلب بار فیزیکی بیشتری نسبت به کارهای روزمره آن‌ها ایجاد می‌کند. استرس گرمایی (گرما و سرما) نیز بر مدت زمان انجام وظایف کارکنان تأثیر می‌گذارد. برخی بیمارستان‌ها علائم حیاتی کارکنان را به‌عنوان یکی از روش‌های نظارت بر پاسخ آن‌ها به این فشارها بررسی می‌کنند.

### روش‌های نظارت بر سلامت کارکنان

- **ارزیابی علائم حیاتی قبل از پوشیدن PPE**
  - قبل از پوشیدن لباس محافظ و ماسک PAPR، علائم حیاتی، وزن و سابقه پزشکی اخیر هر فرد ثبت می‌شود.
  - اگر علائم حیاتی از حد مجاز تعیین شده توسط بیمارستان فراتر رود، پرسنل اجازه استفاده از PPE را در آن روز نخواهد داشت و فعالیت‌های او محدود می‌شود.
- **ثبت علائم حیاتی پس از درآوردن PPE**
  - پس از درآوردن PPE، علائم حیاتی و وزن کارکنان دوباره ثبت می‌شود.
  - مدت زمان استفاده از PPE نیز ثبت و پیگیری می‌شود.

### مدت زمان مجاز استفاده از PPE



- اعضای تیم آلودگی‌زدایی معمولاً مجاز به پوشیدن لباس محافظ و ماسک PAPR با هود به مدت ۳۰ دقیقه در هر بار هستند. این مدت زمان بسته به حجم کار، شرایط آب‌وهوایی و وضعیت سلامت کارکنان می‌تواند تنظیم شود.

### مدیریت استرس گرمایی و سرمایی

استرس گرمایی و سرمایی می‌تواند توانایی اولین پاسخ‌دهندگان را برای کار ایمن در مدت زمان طولانی کاهش دهد. استرس گرمایی به‌عنوان بزرگ‌ترین تهدید برای سلامت کارکنان شناخته می‌شود. برای مقابله با این خطر، بیمارستان از ترکیبی از کنترل‌های اداری و دستگاه‌های خنک‌کننده استفاده می‌کند.

### اقدامات بیمارستان برای کاهش استرس گرمایی

- ممنوعیت استفاده از PPE در صورت علائم حیاتی غیرطبیعی: کارکنانی که علائم حیاتی آن‌ها خارج از محدوده مجاز است، اجازه استفاده از تجهیزات حفاظت تنفسی را ندارند.
  - استفاده از جلیقه‌های خنک‌کننده با کیسه‌های یخ: این جلیقه‌ها به طور کلی توسط تیم آلودگی‌زدایی استفاده می‌شوند.
  - نظارت بر علائم حیاتی: علائم حیاتی کارکنان قبل و بعد از استفاده از PPE ثبت و پیگیری می‌شود.
  - کنترل‌های اداری: هیدراته‌سازی مناسب و استراحت کافی.
  - معیارهای فیزیولوژیکی:
- اگر دمای مرکزی بدن پرسنل از ۱۰۰٫۴ درجه فارنهایت (۳۸ درجه سانتی‌گراد) بیشتر شود، باید از کار خارج شود.
  - اگر ضربان قلب پرسنل از ۱۸۰ منهای سن او بیشتر شود یا یک دقیقه پس از اوج فعالیت بیشتر از ۱۱۰ ضربه در دقیقه باشد، باید از کار خارج شود.

### پس از حادثه

حوادث مربوط به مواد خطرناک معمولاً غیرمنتظره هستند و نظارت پزشکی تنها در صورتی لازم است که پرسنل علائم یا نشانه‌های مرتبط با مواجهه را نشان دهد. در چنین مواردی، بیمارستان باید سیاست‌های معمول خود را برای مدیریت کارکنان در معرض مواد شیمیایی دنبال کند.

### مدیریت استرس کارکنان

حوادث می‌توانند باعث استرس قابل توجه برای همه افراد درگیر شود. مدیریت استرس کارکنان مهم است و یک متخصص سلامت روان بهتر است در هر تیم آلودگی‌زدایی وجود داشته باشد. این فرد علاوه بر کمک به فعالیت‌های آلودگی‌زدایی، علائم استرس بیش از حد را در اعضای تیم بررسی می‌کند. همچنین، اعضای تیم آلودگی‌زدایی به خدمات مشاوره پس از حادثه دسترسی داشته باشند.

### تسهیلات و تجهیزات پاسخ‌دهی

#### ارزیابی منابع موجود

بیمارستان‌ها باید فضاهایی را شناسایی کنند که از فعالیت‌های آلودگی‌زدایی (از جمله ذخیره‌سازی تجهیزات) پشتیبانی می‌کنند و اطمینان حاصل کنند که عملیات می‌توانند در صورت آلودگی یک بخش از بیمارستان ادامه یابند.

#### نمونه‌هایی از خلاقیت در برنامه‌ریزی

- (۱) در صورت آلودگی یک طرف بخش اورژانس، درهای بین دو بخش بسته شوند و فعالیت‌های عادی در طرف غیرآلوده ادامه یابد.
- (۲) یک جفت رمپ قدیمی با سایه‌بان که به ورودی اورژانس منتهی می‌شوند، به دوش آلودگی‌زدایی دائمی برای بیماران سرپایی تبدیل شود.
- (۳) برای جلوگیری از استرس گرمایی، فضای نصب سیستم دوش آلودگی‌زدایی قابل حمل زیر سایه یک درخت بزرگ انتخاب شود. این درخت کل سیستم دوش و تمام امکانات پشتیبانی (مانند سیستم‌های مکانیکی، ایستگاه‌های تریاژ و بازرسی قربانیان، و مناطق انتظار قربانیان) را سایه‌دار می‌کند.

#### تجهیزات آلودگی‌زدایی

تطبیق تجهیزات آلودگی‌زدایی خریداری‌شده با نیازهای بیمارستان و جامعه‌ای که به آن خدمت می‌کند، بسیار حیاتی است.

#### توصیه‌های کلی

- هر بیمارستانی که دارای بخش اورژانس است، باید آماده آلودگی‌زدایی قربانیان باشد.
- مراکزی مانند مراکز مراقبت طولانی‌مدت و کلینیک‌های تخصصی لزوماً نیازی به قابلیت آلودگی‌زدایی ندارند.
- بیمارستان‌هایی که خطر دریافت چندین قربانی آلوده در آن‌ها کم است، باید سیستم‌های کوچکی را در نظر بگیرند که توسط تعداد کمی از کارکنان قابل مدیریت باشد.

#### انواع سیستم‌های آلودگی‌زدایی

- سیستم‌های قابل حمل:
  - مزیت اصلی این سیستم‌ها قابلیت جابجایی است، به‌ویژه اگر نیاز به استفاده در مکان‌های مختلف باشد.
  - انواع مختلفی از سیستم‌های آلودگی‌زدایی قابل حمل و موقت در بازار موجود است.

○ برخی از این سیستم‌ها قابل شستشو و استفاده مجدد هستند (در صورتی که نوع آلاینده بسیار سمی یا ماندگار نباشد)، در حالی که برخی دیگر یک‌بار مصرف هستند و مرحله بازیابی پس از حادثه را ساده‌تر می‌کنند.

○ این سیستم‌ها باید در مکانی با دسترسی آسان نگهداری شوند.

### • سیستم‌های دائمی:

○ به طور کلی، سیستم‌های آلودگی‌زدایی دائمی نسبت به تجهیزات موقت توصیه می‌شوند، زیرا می‌توانند به سرعت فعال شوند (برخی مدل‌های دائمی تنها با باز کردن قفل درها و روشن کردن آب فعال می‌شوند) و خدمات بلندمدت قابل اعتمادی ارائه می‌دهند.

○ این سیستم‌ها در آب‌وهوای سخت نیز عملکرد خوبی دارند.

○ اگرچه سیستم‌های دائمی به فضای اختصاصی و نگهداری بیشتری نیاز دارند.

## ملاحظات طراحی

• **تهویه:** سیستم‌های آلودگی‌زدایی محصور باید گردش هوای تازه را فراهم کنند. بیمارستان‌ها باید در مرحله طراحی سیستم با یک مهندس تهویه یا متخصص بهداشت صنعتی مشورت کنند.

• **آلودگی‌زدایی اولیه سریع:** به دلیل زمان لازم برای پوشیدن PPE و راه‌اندازی سیستم‌های آلودگی‌زدایی، بیمارستان‌ها ممکن است بخواهند روش‌های سریع‌تری برای آلودگی‌زدایی اولیه در نظر بگیرند تا زمانی که سیستم‌های پیشرفته‌تر آماده شوند. به عنوان مثال، برخی بیمارستان‌ها از شلنگ‌ها یا دوش‌های کم‌فشار با ظرفیت بالا استفاده می‌کنند که به منابع آب با ظرفیت بالا و کنترل دما متصل هستند. این شلنگ‌ها و دوش‌ها امکان آلودگی‌زدایی سریع چندین قربانی را فراهم می‌کنند.

## عوامل مؤثر در انتخاب سیستم آلودگی‌زدایی

(۱) سیستم‌هایی است که به راحتی و به سرعت توسط تعداد کمی از پرسنل راه‌اندازی می‌شوند و به فضای ذخیره‌سازی کمی نیاز دارند

(۲) سازگاری با تجهیزات دیگر در جامعه:

○ به عنوان مثال، سیستم‌هایی که توسط بخش آتش‌نشانی یا سازمان‌های محلی دیگر خریداری شده‌اند. این ویژگی امکان اتصال سیستم‌ها برای ایجاد یک منطقه دوش بزرگ‌تر را فراهم می‌کند. همچنین، افراد بیشتری در جامعه با راه‌اندازی سیستم آشنا خواهند بود.

(۳) هزینه.

(۴) الزامات تعیین‌شده توسط منابع تأمین مالی.

(۵) دسترسی به فضای کافی برای نصب دوش دائمی.

(۶) نیازهای جامعه:

- ظرفیت پیش‌بینی‌شده استفاده و ظرفیت مورد نیاز.
- (۷) نیاز به عملکرد سیستم در آب‌وهوای سخت.

### زمان راه‌اندازی سیستم آلودگی‌زدایی

سیستم آلودگی‌زدایی باید ظرف چند دقیقه پس از اطلاع از حادثه عملیاتی شود. این زمان برای برخی سیستم‌های آلودگی‌زدایی دائمی قابل دستیابی است، اما در عمل، تعداد کمی از سیستم‌های موقت/قابل حمل می‌توانند به این سرعت فعال شوند.

- **سیستم‌های دائمی:** ممکن است ظرف ۲ تا ۳ دقیقه فعال شوند.
- **سیستم‌های موقت/قابل حمل:** معمولاً ۱۰ تا ۱۵ دقیقه زمان نیاز دارند، حتی با پرسنل بسیار آموزش‌دیده و باتجربه.
- **پرسنل کم‌تجربه:** ممکن است به ۲ تا ۴ برابر زمان بیشتر برای راه‌اندازی نیاز داشته باشند.
- **تمرین منظم:** جلسات تمرین و مانور به بهبود کارایی تیم‌های راه‌اندازی کمک می‌کند.

### مکان سیستم آلودگی‌زدایی

بیمارستان‌ها باید از قرار دادن سیستم آلودگی‌زدایی در داخل بخش اورژانس خودداری کنند.

### روش‌های آلودگی‌زدایی

روش‌های آلودگی‌زدایی می‌توانند تأثیر زیادی بر مواجهه اولین دریافت‌کنندگان با مواد خطرناک داشته باشند. مراحل اصلی آلودگی‌زدایی شامل موارد زیر است:

- (۱) فعال‌سازی برنامه مدیریت اضطراری (EOP).
- (۲) جمع‌آوری اطلاعات:
  - در مورد تعداد قربانیان، نوع آلاینده و علائم مرتبط، تا حد امکان و در سریع‌ترین زمان ممکن اطلاعات جمع‌آوری شود.
  - هماهنگی‌های قبلی با سازمان‌های امدادی می‌تواند به بهبود سرعت و کیفیت اطلاعات دریافتی کمک کند.
- (۳) فعال‌سازی سیستم آلودگی‌زدایی و تجمع تیم آلودگی‌زدایی و پرسنل امنیتی.
- (۴) نظارت پزشکی: در صورت مشخص شدن در EOP، علائم حیاتی کارکنان بررسی شود.
- (۵) پوشیدن تجهیزات حفاظت فردی (PPE).
- (۶) تریاژ قربانیان:
  - تعیین اینکه کدام افراد نیاز به آلودگی‌زدایی دارند.
  - ارائه درمان پزشکی ضروری برای تثبیت وضعیت قربانیان قبل از آلودگی‌زدایی (مانند تزریق آتی‌دوت).

- (۷) کمک به قربانیان برای درآوردن لباس‌های آلوده:
- قربانیان سرپایی و غیرسرپایی باید در سریع‌ترین زمان ممکن (ظرف چند دقیقه پس از ورود) لباس‌های آلوده خود را درآورده و وسایل شخصی خود را ایمن کنند.
  - استفاده از قیچی برای بریدن لباس‌ها به جای کشیدن آن‌ها توصیه می‌شود، زیرا کشیدن لباس می‌تواند باعث پخش آلاینده‌ها شود.
- (۸) جمع‌آوری لباس‌ها و وسایل آلوده:
- لباس‌ها و سایر وسایل آلوده باید در یک ظرف زباله خطرناک تأییدشده قرار داده شوند که در فضای باز ایزوله شده است تا از انتشار آلاینده جلوگیری شود.
- (۹) شست‌وشوی قربانیان:
- استفاده از صابون با خاصیت پاک‌کنندگی خوب و آب ترجیحاً ولرم (۳۵-۴۰ درجه سانتی‌گراد) در مرحله اول.
  - استفاده از صابون مایع با خاصیت پاک‌کنندگی خوب برای شست‌وشوی قربانیان توصیه می‌شود.
  - صابون به حل کردن مواد چرب مانند عوامل تاول‌زا کمک می‌کند.
  - از صابون‌های ملایم استفاده شود تا از تحریک پوست جلوگیری شود.
  - استفاده از صابون می‌تواند نتایج را بهبود بخشد، اما فرآیند آلودگی‌زدایی نباید به دلیل عدم وجود صابون به تأخیر بیفتد.
  - استفاده از اسفنج نرم برای شست‌وشوی کامل.
  - اجتناب از استفاده از برس‌های سفت و شست‌وشوی شدید که می‌تواند به پوست آسیب برساند.
  - آبکشی با آب فراوان در مرحله دوم باید انجام شود.
- (۱۰) ارزیابی قربانیان:
- ارزیابی اثربخشی آلودگی‌زدایی و هدایت قربانیان پاک‌شده به منطقه درمان پزشکی (منطقه پس از آلودگی‌زدایی بیمارستانی).
  - قربانیانی که به اندازه کافی آلودگی‌زدایی نشده‌اند، باید به منطقه دوش بازگردانده شده و شست‌وشو تکرار شود.
- (۱۱) آلودگی‌زدایی تجهیزات و سیستم آلودگی‌زدایی:
- در صورتی که سیستم آلودگی‌زدایی یک‌بار مصرف نباشد، تجهیزات و سیستم باید آلودگی‌زدایی شوند.
- (۱۲) درآوردن PPE و آلودگی‌زدایی کارکنان:
- کارکنان باید PPE خود را درآورده و خود را آلودگی‌زدایی کنند.

### مدیریت قربانیان غیرسرپایی

قربانیان غیرسرپایی ممکن است زمان زیادی را به خود اختصاص دهند. کارکنان باید اقداماتی را برای شناسایی منابع احتمالی آلودگی و محدود کردن مواجهه خود با این منابع انجام دهند.

## عوامل مؤثر بر همکاری قربانیان

- دستورالعمل‌های نوشتاری یا تصویری: ارائه دستورالعمل‌های واضح به قربانیان برای بهبود همکاری آن‌ها.
- آب ولرم: استفاده از آب ولرم به جای آب سرد یا گرم برای افزایش راحتی قربانیان.
- حریم خصوصی و امنیت وسایل شخصی: اطمینان از ایمنی وسایل شخصی قربانیان.
- امکانات جنسیتی جداگانه: فراهم کردن امکانات جداگانه برای زنان و مردان و همراهی والدین جهت آلودگی زدایی کودکان.
- پوشاک جایگزین: ارائه لباس‌های تمیز به قربانیان پس از آلودگی زدایی.
- محافظت در برابر سرما: در آب‌وهوای سرد، استفاده از فضا‌های گرم و پتو ضروری است.

## آلودگی زدایی کارکنان و تجهیزات

- آلودگی زدایی کارکنان: کارکنان باید پس از درآوردن PPE، خود را به طور کامل آلودگی زدایی کنند.
- آلودگی زدایی تجهیزات: تجهیزات و سیستم آلودگی زدایی باید در صورت امکان آلودگی زدایی شوند.

## امنیت سایت

### نقش افسران امنیتی

- حفظ نظم و کنترل تجمع در اطراف تأسیسات آلودگی زدایی و ورودی‌های بیمارستان.
- جلوگیری از عبور افراد آلوده بدون انجام فرآیند آلودگی زدایی یا ورود به بخش اورژانس (ED) بدون بازرسی.
- محافظت از کارکنان و تجهیزات در برابر مواجهه با آلاینده‌ها.
- اطمینان از تداوم عملیات در هنگام آشوب‌های مدنی.

## مسئولیت‌های کلیدی

- کنترل افراد آلوده برای جلوگیری از مواجهه دیگران.
- محافظت از تأسیسات آلودگی زدایی و کارکنان در مواقع اضطراری.

## تجهیزات تشخیص

### چالش‌ها

- شناسایی افراد آلوده که به‌طور ناگهانی وارد می‌شوند یا پس از آلودگی زدایی.
- محدودیت در دسترسی به تجهیزات تشخیص عملی برای خطرات خاص.

## روش‌های فعلی

- پرسنل تریاژ یا سایر کارکنان، افراد آلوده را از طریق مصاحبه، مشاهده بصری، بو یا علائم سلامتی شناسایی می‌کنند.
- پس از آلودگی‌زدایی، ارزیابی بصری و رعایت روش‌های دوش گرفتن مبنای تصمیم‌گیری هستند.
- برخی بیمارستان‌ها از تجهیزات تشخیص تجاری برای خطرات خاص (مانند تشعشعات یونیزه‌کننده، عوامل شیمیایی) استفاده می‌کنند.

### توصیه‌ها

- بیمارستان‌ها باید در تجهیزات تشخیصی سرمایه‌گذاری کنند که با ارزیابی آسیب‌پذیری خطر (HVA) آن‌ها هماهنگ باشد.

### تجهیزات تشخیص عوامل شیمیایی و بیولوژیکی

تجهیزات تشخیص سریع برپالین (point-of-care) با حساسیت کافی برای تشخیص عوامل خاصی که معمولاً به‌عنوان سلاح‌های شیمیایی استفاده می‌شوند، وجود دارند که می‌توان برای تشخیص استفاده کرد. در صورت عدم وجود این تجهیزات بلافاصله باید نمونه مناسب از خون و ترشحات مانند خلط و ادرار گرفته شود به آزمایشگاه‌های معتبر ارسال گردد.

### چالش‌ها در تشخیص مواد شیمیایی صنعتی و عوامل بیولوژیکی

- مواد شیمیایی صنعتی و عوامل بیولوژیکی: تشخیص این مواد همچنان چالش‌برانگیز است. اگرچه بیمارستان‌ها علاقه‌مند به دستیابی به تجهیزات تشخیصی برای شناسایی و اندازه‌گیری مقادیر کم مواد شیمیایی صنعتی یا عوامل بیولوژیکی هستند، اما هیچ‌یک از ابزارهای فعلی به صورت کامل برای این منظور عملی نیستند.
- دستگاه‌های تشخیص طیف گسترده: برخی از دستگاه‌های تشخیصی فعلی قادر به تشخیص کلاس‌هایی از عوامل (و نه عامل خاص) با حساسیت و دقت مناسب هستند. بیمارستان‌ها باید در دسترس بودن و کارایی این ابزارها را برای دسته‌بندی‌های خاص مواد شناسایی‌شده در ارزیابی آسیب‌پذیری خطر (HVA) خود تعیین کنند.

### معیارهای دستگاه‌های تشخیصی بهینه

- (۱) حساسیت بالا در غلظت‌های کم برای طیف وسیعی از مواد.
- (۲) زمان پاسخ سریع (ترجیحاً چند ثانیه).
- (۳) کاربری آسان.
- (۴) مقاوم و قابل حمل برای استفاده در شرایط اضطراری در فضای باز.
- (۵) نیاز به نگهداری کم و فقط در مواقع ضروری.
- (۶) قیمت مناسب.

### ملاحظات تریاژ (تریاز آلودگی‌زدایی)

#### تریاز پیش از آلودگی‌زدایی

سه هدف اصلی برای تریاز پیش از آلودگی‌زدایی:

۱. تشخیص افراد آلوده از سایر بیمارانی که به بیمارستان مراجعه می‌کنند (مثلاً از طریق شناسایی علائم و نزدیکی قربانی به محل انتشار مواد شیمیایی).
۲. شناسایی قربانیانی که نیاز به پایدارسازی فوری قبل از آلودگی‌زدایی دارند (مانند شوک و ایست تنفسی).
۳. شناسایی آسیب‌ها یا درمان‌های حیاتی پیش بیمارستانی که نیاز به مدیریت ویژه در سیستم آلودگی‌زدایی دارند (مانند پانسمان‌ها یا بانداز ویا تورنیکه ای که باید با پانسمان یا تورنیکه غیرآلوده جایگزین شود).

یک طرح تریاز پیش از آلودگی‌زدایی باید در برنامه مدیریت اضطراری گنجانده شود.

#### تریاز پس از آلودگی‌زدایی

تریاز پس از آلودگی‌زدایی برای درمان پزشکی باید در منطقه پس از آلودگی‌زدایی بیمارستان انجام شود، پس از اینکه قربانیان بازرسی شده و عاری از آلودگی تشخیص داده شوند. برخی بیمارستان‌ها آلودگی‌زدایی و درمان اولیه پزشکی (مانند تجویز پادزهر) را ترکیب می‌کنند، که به این معنی است که یا پرسنل در حالی که تجهیزات حفاظت فردی (PPE) پوشیده‌اند، تریاز پزشکی انجام می‌دهند (ترجیحاً) یا در معرض خطر مواجهه با قربانیانی قرار می‌گیرند که به‌طور کافی آلودگی‌زدایی نشده‌اند.

### ارتباطات خارجی

#### دریافت اطلاعات به‌موقع

تجربه نشان داده است که بیمارستان‌ها نمی‌توانند به دریافت فوری و کامل اطلاعات در مورد یک حادثه تکیه کنند. با این حال، بیمارستان‌ها می‌توانند اقداماتی را برای به حداکثر رساندن فرصت‌های خود برای دریافت اطلاعات مفید و به‌موقع انجام دهند. کیفیت و زمان‌بندی اطلاعات دریافتی به‌دلیل روابط کاری قوی با تیم‌های امدادی و مراکز EOC، برنامه‌های مدیریت اضطراری هماهنگ‌شده و تمرین‌های مشترک با گروه‌های دیگر که به شرایط اضطراری پاسخ می‌دهند، می‌تواند بهبود یابد.

#### هماهنگی فعالیت‌ها

فعالیت‌های پاسخ هماهنگ‌شده به سازمان‌ها اجازه می‌دهد تا در صورت نیاز به‌طور مناسب پاسخ دهند. بیمارستان‌هایی که در تنظیم برنامه‌های پاسخ منطقه‌ای همکاری می‌کنند تا نقش‌های خود را شناسایی کنند، می‌توانند پاسخ‌های هماهنگ‌شده را بهبود بخشند. برخی بیمارستان‌ها ممکن است علاوه بر تیم آلودگی‌زدایی، تیم HAZMAT خود را نیز ایجاد کرده باشند این اقدامات به پاسخ مناسب‌تر کمک می‌کند و از هدررفت منابع جامعه جلوگیری می‌کند.



### ارتباط دوطرفه با محل حادثه

بیمارستان‌ها باید ارتباط دوطرفه با محل حادثه برقرار کنند. هرچه بیمارستان اطلاعات بیشتری در مورد خطر به‌دست آورد، دریافت‌کنندگان اولیه بهتر می‌توانند از خود محافظت کرده و قربانیان را درمان کنند. علاوه بر این، در حین درمان قربانیان، کارکنان بیمارستان ممکن است اطلاعات ارزشمندی در مورد ماهیت آلاینده، راه ورود و علائم مواجهه به‌دست آورند. با انتقال این جزئیات به منطقه انتشار، بیمارستان‌ها به تیم‌های امدادی در محل حادثه اطلاعاتی می‌دهند که می‌تواند به آن‌ها کمک کند تا علائم احتمالی مواجهه را تشخیص دهند، درمان‌های تثبیت‌کننده حیات را آغاز کنند یا تجهیزات حفاظت فردی خود را برای محافظت بهتر تنظیم کنند.

### بازیابی و مدیریت پس از آلودگی‌زدایی در بیمارستان

#### مدیریت پسماند جامد

پسماندهای جامد تولیدشده در طول فعالیت‌های آلودگی‌زدایی قربانیان به‌عنوان پسماند خطرناک در نظر گرفته می‌شوند و مطابق با روش‌های مدیریت پسماند خطرناک موجود در بیمارستان مدیریت می‌شوند.

- بیمارستان‌ها باید برنامه‌ریزی کنند تا با سازمان‌ها/شرکت‌های مدیریت پسماند خطرناک قرارداد ببندند تا پسماندهای خطرناک را بررسی و دفع کنند (به جز مواردی که توسط مقامات قانونی به‌عنوان شواهد مورد نیاز است).

#### • در مواقع اضطراری با تعداد کم قربانیان آلوده:

- بیمارستان‌ها معمولاً از کیسه‌های پلاستیکی برای جمع‌آوری لباس‌های آلوده افراد استفاده می‌کنند.
- کیسه‌ها مهر و موم شده و دوباره در کیسه‌های دیگر قرار می‌گیرند یا در ظروف مخصوص پسماند خطرناک گذاشته می‌شوند.
- این پسماندها در محل‌های امن ذخیره‌سازی پسماند خطرناک تا زمان دفع نگهداری می‌شوند.
- در خصوص پسماندهای پرتویی حتماً باید از تیم‌های سازمان انرژی اتمی در خصوص نحوه امحا مشاوره گرفته شود.

#### • در مواقع اضطراری با تعداد زیاد قربانیان آلوده:

- بیمارستان‌هایی که انتظار دریافت تعداد زیادی قربانی آلوده را دارند، از شبکه‌های مخصوص پسماند خطرناک (با درب‌های محکم) استفاده می‌کنند.
- اعضای تیم آلودگی‌زدایی مواد آلوده را در این شبکه‌ها قرار می‌دهند.
- تأکید می‌شود که مهر و موم کردن کیسه‌ها یا بستن ظروف برای جلوگیری از انتشار آلودگی بسیار مهم است.

#### • در موارد خاص:

- مقامات امنیتی ممکن است درخواست کنند که برخی پسماندها به‌عنوان شواهد نگهداری شوند. در این صورت، دستورالعمل‌های لازم برای مدیریت این پسماندها ارائه می‌شود.

## مدیریت فاضلاب

- اولویت اول در مواقع اضطراری نجات جان افراد، محافظت از عموم و محافظت از کارکنان است.
- پس از رفع تهدیدات فوری برای سلامت و جان انسان‌ها، باید تمام تلاش‌های معقول برای مهار آلودگی و کاهش پیامدهای زیست‌محیطی انجام شود.
- فاضلاب ناشی از دوش‌های آلودگی‌زدایی ممکن است حاوی غلظت‌های کم مواد آلوده‌کننده‌ای باشد که قربانیان با آن‌ها در تماس بوده‌اند.
- بیمارستان‌ها باید مدیریت آب دوش‌های آلودگی‌زدایی را به‌عنوان بخشی از برنامه‌ریزی خود در نظر بگیرند.
- برای تعیین روش‌های مناسب مدیریت فاضلاب، بیمارستان‌ها باید با کمیته‌های برنامه‌ریزی اضطراری محلی مشورت کنند.
- بیمارستان‌های ریفرال می‌توانند از مخازن زیرزمینی بزرگ (با ظرفیت ۱۰۰۰ گالن یا بیشتر) در طراحی سیستم‌های آلودگی‌زدایی دائمی و محصور خود استفاده کنند. در صورت نیاز، آب می‌تواند تا زمان آزمایش در این مخازن نگهداری شود. پس از مشورت با مسئولین بهداشت محیط و تیم‌های ارزیاب سازمان انرژی اتمی، بیمارستان می‌تواند فاضلاب را تصفیه کند، آن را پمپاژ کند یا به فاضلاب شهری یا فاضلاب سطحی تخلیه کند.
- جهت مدیریت فاضلاب در سیستم‌های آلودگی‌زدایی قابل حمل نیز باید مخازنی تعبیه شود و همانند مخازن زیرزمینی، فاضلاب ذخیره‌شده در مخازن قابل حمل پس از انجام آزمایش‌های لازم تصفیه یا رهاسازی می‌شود، که این تصمیم بر اساس نتایج نمونه‌گیری توسط مقامات مربوطه اتخاذ می‌شود.
- در صورتی که امکان تصفیه و رهاسازی به فاضلاب شهری وجود ندارد بویژه در خصوص پسماندهای پرتویی جهت امحا با سازمان انرژی اتمی تماس گرفته شود.
- **ملاحظات مهم برای قرار دادن مخازن فاضلاب:**
  - نیاز به تخلیه یا انتقال مخازن پس از پر شدن (این مخازن پس از پر شدن سنگین هستند و فقط با تجهیزات خاص قابل جابجایی هستند). بنابراین، قرار دادن مخازن فاضلاب در مکانی که به راحتی توسط تجهیزات پیمانکار قابل دسترسی باشد یا در صورت عدم نیاز به تصفیه آب، به راحتی تخلیه شود، بسیار مهم است. این توصیه‌ها بر طراحی نهایی منطقه آلودگی‌زدایی تأثیرگذار می‌باشد.

## آلودگی‌زدایی سطوح و تجهیزات

- برنامه مدیریت اضطراری بیمارستان باید شامل روش‌هایی برای آلودگی‌زدایی تجهیزات و سطوح در حین و پس از حادثه باشد.
- آلودگی‌زدایی باید توسط کارکنان آموزش‌دیده و مجهز به تجهیزات حفاظتی مناسب انجام شود.
- اقلامی که نمی‌توانند به‌طور ایمن آلودگی‌زدایی شوند، باید برای دفع مناسب پردازش شوند.
- تجهیزات قابل حمل ممکن است پس از حادثه‌ای که شامل عوامل سمی یا پایدار است، به‌طور کافی آلودگی‌زدایی نشوند.
- **مسئولیت آلودگی‌زدایی:**

○ بیمارستان‌ها باید افراد آموزش‌دیده ای را مسئول آلودگی‌زدایی و تمیز کردن سطوح و تجهیزات کنند. این افراد معمولاً اعضای تیم آلودگی‌زدایی هستند. بهتر است از کارکنان خدمات نظافتی با مشورت کارشناسان بهداشت محیط برای این نقش استفاده شود؛ واگذاری این نقش صرفاً به کارکنان نظافتی می‌تواند نگران‌کننده باشد.

### • آموزش کارکنان:

○ کارکنان خدمات پسماند خطرناک باید آموزش کافی و لازم را دیده باشند.

## گزارش‌های پس از اقدام و به‌روزرسانی اطلاعات

• برنامه‌ریزان اضطراری می‌توانند گام‌های فعالانه‌ای برای کمک به مدیریت بیمارستان در شناخت نیازمندی‌های مستمر بردارند. این گام‌ها ممکن است شامل ارائه گزارش‌های پس از اقدام یا پس از تمرین‌ها و اطلاعات به‌روز در مورد انتظارات جامعه از بیمارستان باشد.

## حفظ و به‌روزرسانی همه‌جانبه EOP

- مدیران باید آگاه باشند که تمام جنبه‌های EOP باید به‌طور متعادل حفظ و به‌روز شوند. آموزش مستمر کارکنان به تنهایی محافظت کافی را فراهم نمی‌کند اگر تجهیزات حفاظتی (از جمله فیلترهای ماسک‌های تنفسی) پس از استفاده یا پس از انقضای عمر مفید جایگزین نشوند.
- برخی تجهیزات، مانند باتری‌های PAPR، نیاز به نگهداری منظم (مانند شارژ و ارزیابی عمر باتری) در طول عمر تجهیزات دارند.
- یک تأسیسات آلودگی‌زدایی که به‌خوبی نگهداری نشده به‌خوبی عمل نخواهد کرد اگر کارکنان تجربه تمرین‌های فعال و اخیر را نداشته باشند.

## الزامات مورد نیاز بیمارستان‌های ریفرال شیمیایی

ردیف	بخش	ملزومات
۱	الزامات فضاهای آلودگی‌زدایی فردی و جمعی	<p>(۱) تعیین و تجهیز فضاهای آلودگی‌زدایی ثابت برای مصدومین آلوده به عوامل زیستی، شیمیایی و پرتویی</p> <p>(۲) تعیین و تجهیز فضاهای آلودگی‌زدایی موبایل (چادر یا کانکس آلودگی‌زدایی برای آلودگی‌زدایی جمعی در حوادث زیستی، شیمیایی و پرتویی) با امکانات رفع آلودگی از مراجعین سرپایی و مصدومین غیرسرپایی</p> <p>(۳) سیستم‌های ذخیره و جمع‌آوری پسماند آلوده (پسماند جامع و مایع) مانند استخر، پمپ، بشکه</p> <p>(۴) سیستم‌های تهویه و فیلترینگ هوای آلوده</p> <p>(۵) ملزومات آلودگی‌زدایی</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• سردوش‌های مختلف برای شستشوی افراد سرپایی و مصدومین برانکاردی</li> <li>• شیلنگ‌هایی با جریان ملایم با سرشیرهای آب گرم و سرد</li> <li>• برس، اسفنج، گازاستریل و سواپ</li> <li>• سرم‌های شستشوی زخم</li> <li>• محلول‌های شستشوی مناسب</li> <li>• پارچه‌های استریل</li> <li>• حوله و پتو</li> <li>• ست لباس برای بیمار جهت پوشیدن بعد از آلودگی‌زدایی</li> <li>• سطل و کیسه‌های پلاستیکی</li> <li>• پوشش کف پلاستیکی غیرلغزان</li> <li>• برانکارد چرخدار ضدآب</li> <li>• بک‌برد پلاستیکی منفذ دار</li> <li>• ویلچر</li> <li>• برچسب‌های ضد آب</li> <li>• کیسه‌های پلاستیکی کوچک و بزرگ جهت جا دادن متعلقات و لباس‌ها</li> </ul>
۲	تجهیزات پایش، شناسایی و تشخیص	پایشگرهای عوامل شیمیایی کیت‌های تشخیص سریع عوامل شیمیایی
۳	تجهیزات حفاظت فردی	<p><b>محافظت‌های تنفسی</b></p> <p>انواع ماسک‌های تصفیه کننده هوا مانند ماسک FFP، N95، رسیپراتورهای تمام صورت و نیمه صورت شیمیایی با فیلترهای مناسب و در صورت موجود بودن ماسک‌های PAPR</p> <p><b>محافظت‌های پوستی</b></p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>لباس‌های یکسره مقاوم در برابر مواد شیمیایی</li> <li>دستکش نیتریل یا بوتیل</li> <li>چکمه‌های PVC مقاوم در برابر مواد شیمیایی</li> <li>گان جراحی</li> <li>کلاه یکبار مصرف</li> <li>پیش بند ضد آب</li> <li>دستکش لاتکس</li> <li>عینک</li> <li>محافظ صورت</li> <li>لباس سرتاسری غیر قابل نفوذ</li> </ul>		
<p>داروهای مرتبط با حوادث شیمیایی از قبیل:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>آتروپین سولفات،</li> <li>اکسیم‌ها</li> <li>آمیل نیتريت</li> <li>سدیم نیتريت</li> <li>سدیم تیوسولفات</li> <li>هیدروکسی کوبالامین</li> <li>شارکول (زغال فعال)</li> <li>بیکربنات سدیم</li> <li>پیریدوکسین</li> <li>اندانسترون</li> <li>قطره تتراکائین</li> <li>کلسیم گلوکونات</li> <li>ان استیل سیستئین</li> <li>بنزودیازپین ها</li> <li>دیمر کاپرول</li> <li>فیزوستگمین / پیریدوستیگمین</li> <li>اتانول / فومپیزول</li> <li>متیل بلو</li> </ul>	<p><b>داروهای مورد نیاز</b></p>	<p><b>۴</b></p>