

پاسخ اولیه در مدیریت صحنه حادثه

راهنمای پاسخ عملیاتی به حوادث شیمیایی



جلد ۱: راهنمای استراتژیک برای خارج کردن پوشش و آلودگی زدایی در مصدومین انبوه

ویرایش دوم

نویسندگان

R.P. Chilcott, J. Larner & H. Mater

مترجمان

دکتر یزدان حسنی نوریان

پریسا حسنی

دکتر حسین صمدی نیا

دکتر حسن باقری

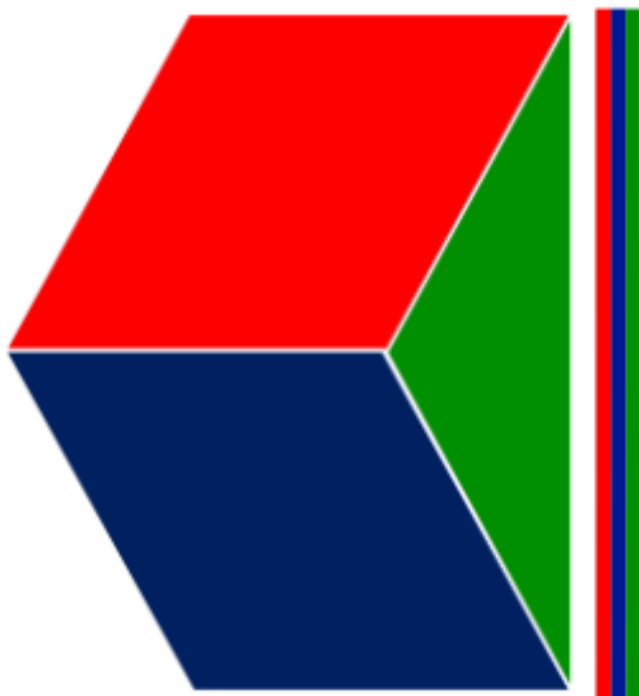
دکتر مصطفی قانعی

این سند توسط گروه تحقیقات سم شناسی دانشگاه Hertfordshire تهیه شده و با بودجه فدرال از دفتر دستیار وزیر برای آمادگی و پاسخگویی، سازمان تحقیقات و توسعه پیشرفته زیست پزشکی تحت قرارداد شماره HHS0100201500016C آماده شده است.



این سند علمی با دسترسی آزاد، مطابق با مجوز -Creative Commons Attribution-Non-Commercial-ShareAlike 4.0 انتشار یافته است، که هرگونه رونویسی، توزیع، دخل و تصرف، اقتباس، را به شرط ارجاع صحیح به نسخه اصلی و عدم استفاده برای اهداف تجاری تحت همان مجوز، امکان پذیر ساخته است. نحوه صحیح ارجاع به صورت زیر پیشنهاد می‌گردد::

Chilcott RP, Larner J and Matar H (Eds), Primary Response Incident Scene Management: PRISM Guidance, Volume 1, Second Edition, Office of the Assistant Secretary for Preparedness and Response, Biomedical Advanced Research and Development Authority (2018).



پاسخ
اولیه در
مدیریت
صحنه
حادثه

راهنمای PRISM - جلد ۱

ویرایش دوم

خلاصه پاسخ اولیه در مدیریت صحنه حادثه



شکل ۱. خلاصه پاسخ اولیه در مدیریت صحنه حادثه

ویراستاران:

Robert P Chilcott

BSc(Hons), MSc, PhD, CBiol, ERT, FRSB, FRSC

Joanne Larner

BSc(Hons), MSc, PhD, CChem, MRSC

Hazem Matar

BSc(Hons), MSc, PhD, MRSC

مشارکت‌کنندگان اصلی:

Robert P. Chilcott

BSc(Hons), MSc, PhD

Nevine Amer

BSc(Hons), MRes

Philip Hughes

BSc(Hons)

Kate McCarthy-Barnett

BS, MS, EdD

Joanne Larner

BSc(Hons), MSc, PhD

Mark Barrett

BSc(Hons)

Philip Lees

Andreia Pinhal

BSc(Hons), MSc

Hazem Matar

BSc(Hons), MSc, PhD

Adam Durrant

BSc(Hons)

Devanya Mahalingam

BSc, MSc

Samantha Rivers

MSci

سایر مشارکت‌کنندگان:

Parivash Ashrafi

BSc(Hons), PhD

Emma Jasper

Valeria Catalani

BSc(Hons), MSc

Neil Redding

Toni Jackson

BSc(Hons), MSc

Joseph Reppucci

BS, MS

قدردانی

نویسندگان این کتاب از افراد، گروه ها و سازمان های زیر برای کمک، پشتیبانی یا مشارکت در تهیه این نسخه تشکر می کنند.

گروه راهبری پروژه:

Dr Judith Laney, Dr Efrain Garcia, Dr Sue Cibulsky, Dr Mark Kirk, Dr Charles A. Bass

مدیران و کارمندان بخش آتش نشانی Kingstown شمالی و جنوبی، اداره آتش نشانی Providence شمالی و Kingston، اداره آتش نشانی Hopkins Hill، خدمات فوریت های پزشکی دانشگاه Rhode Island، بخش سلامت Rhode Island، آژانس مدیریت اضطراری فدرال، تیم کمک پزشکی در فاجعه Rhode Island، کارکنان آزمایشگاه TNO Prins Maurits، بخصوص نویسندگان از داوطلبانی که به لطف شرکت در آزمایش ها و تمرین های میدانی به عنوان بخشی از پروژه GO-AHEAD با حمایت BARDA شرکت کردند، تشکر می کنند. بودجه این کتاب از دفتر دستیار وزیر آمادگی و پاسخ و زیست پزشکی تحت قرارداد شماره HHS0100201500016C تأمین شد.

۱ پیش‌گفتار

مجموعه PRISM به منظور فراهم نمودن راهنمای معتبر و مبتنی بر شواهد در مورد خارج کردن پوشش و آلودگی زدایی در حوادث شیمیایی با مصدومین انبوه نوشته شده است. این مجموعه مشتمل بر سه جلد است.

جلد ۱: راهنمای استراتژیک

این راهنما مروری دارد بر بهترین عملکردها، دسته‌بندی مستندات و شناسایی زمینه‌هایی که نیازمند بررسی بیشتر هستند. این راهنما که به طور اساسی اطلاعات فنی همه مراحل خارج کردن پوشش و آلودگی‌زدایی و همچنین برجسته‌سازی چالش‌ها یا موضوعات بالقوه را پشتیبانی می‌کند، جهت استفاده پاسخ دهندگان ارشد حادثه (به عنوان مثال، فرماندهان حادثه) و کسانی که مسئول برنامه‌ریزی اضطراری و حوادث غیرمترقبه هستند، مناسب می‌باشد.

جلد ۲: راهنمای تاکتیکی

جلد دوم مروری بر فرآیندهای دخیل در رفع ناهنجاری و آلودگی زدایی بیمار و دلیل منطقی هر فرآیند را ارائه می‌دهد. این سند شامل پشتیبانی اطلاعات فنی یا چالش‌های احتمالی نیست. جلد ۲ در آموزش و تمرین اولین پاسخ دهندگان و مسئولان مربوط به آمادگی داخلی و مدیریت اضطراری کاربرد خاصی دارد.

جلد ۳: راهنمای عملیاتی

ویژگی‌های بارز عدم تحرک و آلودگی زدایی بیمار در جلد ۳ ارائه شده است. هدف این است که برای اولین پاسخ دهندگان فدرال، ایالتی و محلی، یک راهنمای ساده و قابل دسترسی با در نظر گرفتن جنبه‌های مهم فرایندهای واکنش حادثه فراهم کند. مبنای اصلی مستندات راهنمای PRISM، شواهد علمی است که از یک برنامه تحقیق شش ساله که توسط سازمان تحقیقات و توسعه پیشرفته زیست پزشکی (BARDA) حمایت مالی شده به دست آمده است و هدف این است که همه بیماران در معرض مواد شیمیایی بالقوه خطرناک، موثرترین درمان ممکن را در اولین فرصت دریافت کنند.

۷	۱ پیشگفتار
۱۲	۲ خلاصه اجرایی
۱۲	۲,۲ نمای کلی
۱۲	۲,۲ چه چیزی جدید است؟
۱۳	۲,۳ سازماندهی اطلاعات
۱۳	۲,۴ حوزه راهنمایی
۱۳	۲,۵ منابع اضافی مورد نیاز
۱۴	۳ واژه نامه اصطلاحات و اختصارات
۱۶	۴ مقدمه و بررسی اجمالی
۱۶	۵ سه ستون پاسخ عملیاتی اولیه
۱۷	۵,۱ الزامات بیماران
۱۸	۵,۲ ارتباطات و مدیریت بیماران و مصدومین در حین حادثه
۱۸	۵,۳ اقدامات متمرکز بر بیمار
۲۰	۶ مسیرهای پاسخ استاندارد و غیر سرپایی
۲۱	۶,۱ مسیر پاسخ استاندارد
۲۱	۶,۲ مسیر پاسخ غیر سرپایی
۲۲	۷ نیازهای بیماران
۲۳	۷,۱ ابزار تصمیم گیری (ASPIRE)
۲۶	۷,۱,۱ دستورالعمل های حساب شده ASPIRE
۲۷	۷,۲ اولویت بخشی به بیماران: ملاحظات اخلاقی
۲۸	۷,۲,۱ بیماران دارای معلولیت و مصدومین C2
۲۸	۷,۲,۱,۱ بیماران دارای معلولیت
۲۹	۷,۲,۱,۲ تخلیه کردن
۲۹	۷,۲,۱,۳ برهنه سازی بیماران دسته C2
۳۰	۷,۲,۱,۴ آلودگی زدایی

- ۳۱..... ۷,۲,۱,۵ حیوانات خدماتی و ارقام جانبی
- ۳۱ ۷,۲,۱,۶ ارتباطات
- ۳۲..... ۷,۲,۱,۶,۱ ارتباطات در طول واکنش اولیه عملیاتی
- ۳۳..... ۷,۲,۱,۶,۲ استراتژی‌های ارتباطی
- ۳۴..... ۷,۲,۱,۷ بیماران مسن
- ۳۵..... ۷,۲,۱,۸ افراد با بیماری‌های مزمن
- ۳۵..... ۷,۲,۱,۹ بچه‌ها
- ۳۶..... ۷,۲,۲ بیماران دسته ۳
- ۳۶..... ۷,۲,۲,۱ اولویت بندی
- ۳۶..... ۷,۲,۲,۲ اقدامات بیمار محور
- ۳۸..... ۷,۲,۳ الزامات بیمار
- ۳۹..... ۷,۲,۳,۱ تجهیزات پزشکی کمکی (DME)
- ۴۰..... ۷,۳ اقدامات متمرکز بیمار محور
- ۴۰..... ۷,۳,۱ تخلیه کردن
- ۴۱..... ۷,۳,۱,۱ راهنمای تخلیه
- ۴۱..... ۷,۳,۱,۲ منطقه بندی
- ۴۳..... ۷,۳,۱,۳ ارتباط
- ۴۳..... ۷,۳,۱,۴ فاصله امن
- ۴۳..... ۷,۳,۱,۵ درمان بالینی
- ۴۴..... ۷,۳,۱,۶ تاثیر الزامات بیمار
- ۴۴..... ۷,۳,۲ تجهیزات حفاظت فردی
- ۴۶..... ۷,۳,۲,۱ سطح بندی تجهیزات محافظتی
- ۴۷..... ۷,۳,۲,۲ حفاظت از امدادگران و پرسنل پزشکی
- ۴۸..... ۷,۳,۲ برهنه سازی

- ۷,۳,۳,۱ اثر بخشی ۵۰
- ۷,۳,۳,۲ فواید عملیاتی برهنه سازی ۵۰
- ۷,۳,۳,۳ نگهداری و جابجایی لباس ها و متعلقات شخصی ۵۱
- ۷,۳,۳,۴ متعلقات شخصی ۵۲
- ۷,۳,۳,۵ خطر آلودگی زدایی بدون برهنه سازی قبلی ۵۳
- ۷,۳,۳,۶ جنبه‌های فرآینده برهنه‌سازی: مسیر واکنش استاندارد ۵۴
- ۷,۴ آلودگی زدایی ۶۰
- ۷,۴,۱ آلودگی زدایی اضطراری ۶۲
- ۷,۴,۱,۱ آلودگی زدایی خشک درمقابل آلودگی زدایی تر ۶۳
- ۷,۴,۱,۲ چه کسی باید آلودگی زدایی اضطراری را مدیریت کند؟ ۶۳
- ۷,۴,۱,۳ آلودگی زدایی اضطراری خشک (مراقبت از خود) ۶۵
- ۷,۴,۱,۳,۱ معایب ۶۷
- ۷,۴,۱,۳,۲ مزایا ۶۷
- ۷,۴,۱,۳,۳ مواد آلودگی زدایی خشک ۶۸
- ۷,۴,۱,۳,۴ پروتکل های آلودگی زدایی خشک ۷۰
- ۷,۴,۱,۳,۴,۱ پروتکل آلودگی زدایی اضطراری خشک - مسیر واکنش استاندارد ۷۰
- ۷,۴,۱,۳,۴,۲ پروتکل آلودگی زدایی خشک اضطراری - مسیر پاسخ غیر سرپایی ۷۶
- ۷,۴,۱,۴ آلودگی زدایی اضطراری تر ۸۲
- ۷,۴,۱,۴,۱ مواد آلودگی زدایی تر ۸۲
- ۷,۴,۱,۵ آلودگی زدایی از زخم ۸۲
- ۷,۴,۱,۶ آلودگی زدایی اضطراری-راهنما ۸۳
- ۷,۴,۲ آلودگی زدایی کلی یا انبوه (LPS) ۸۴
- ۷,۴,۲,۱ پروتکل آلودگی زدایی کلی در مسیر پاسخ استاندارد ۸۶
- ۷,۴,۲,۲ پروتکل آلودگی زدایی ناخالص در مسیر پاسخ غیر سرپایی ۹۲
- ۷,۴,۲,۳ گایدلاین آلودگی زدایی کلی (LPS) ۹۲

۹۳.....	خشک کردن فعال ۷,۴,۲,۴
۹۳.....	خشک کردن فعال بخشی جدایی ناپذیر از آلودگی زدایی مرطوب است ۷,۴,۲,۴,۱
۹۴.....	پروتکل خشک کردن فعال ۷,۴,۲,۴,۲
۹۶.....	خشک کردن فعال: گایدلاین ۷,۴,۲,۴,۳
۹۶.....	آلودگی زدایی فنی ۷,۴,۳
۹۷.....	مسیر پاسخ استاندارد برای آلودگی زدایی فنی ۷,۴,۳,۱
۹۸.....	آلودگی زدایی فنی: ملاحظات عملی و خطرات بالقوه ۷,۴,۳,۲
۱۰۰.....	مسیر واکنش غیرسرپایی برای آلودگی زدایی فنی ۷,۴,۳,۳
۱۰۵.....	آلودگی زدایی فنی - راهنما ۷,۴,۳,۴
۱۰۷.....	خلاصه: مسیر پاسخ استاندارد ۷,۵
۱۰۸.....	خلاصه: مسیر واکنش غیرسرپایی ۷,۶
۱۰۹.....	مو: اقدامات مهم پس از آلودگی زدایی ۷,۷
۱۰۹.....	موی آلوده ۷,۷,۱
۱۱۲.....	خلاصه و توصیه ها ۸

۲ خلاصه اجرایی

۲,۱ نمای کلی

این سند (پاسخ اولیه در مدیریت صحنه حادثه-جلد ۱) خلاصه ای از شواهد علمی است و نگاهی نو به آلودگی‌زدایی و پروتکل‌های آن دارد. همچنین یک راهنمای عملی برای اجرای آن می باشد. عمده‌ی پژوهش‌های صورت گرفته در برنامه‌ای شش ساله شامل بخش آزمایشگاهی، داوطلبان انسانی و رزمایش مدیران بوده است، که توسط موسسه گسترش و تحقیقات زیست پزشکی تامین مالی شده است. این سند همچنین بهترین پژوهش‌ها و تجربیات دهه گذشته را گردآوری کرده است. به‌طور مشخص، این سند شواهد جدیدی را نشان می‌دهد، که مو را به عنوان یک محل بالقوه آلودگی معرفی می‌کند که مواد آلاینده‌ی محلول در چربی موجود در آن با آب قابل شست‌شو نبوده و این امر به عنوان یک مطلب مهم در حوادث شیمیایی مطرح می باشد.

۲,۲ آنچه در این سند جدید می باشد

ویرایش دوم پاسخ اولیه در مدیریت صحنه حادثه، شواهد جدیدی را در خود گنجانده است. مثلاً آلودگی‌زدایی ترکیبی (پروتکل سه‌گانه) و تداخلات مواد شیمیایی باهم به عنوان موارد جدید در آن مطرح شده است. همچنین یک ابزار کمکی جهت کمک به مسئولان جهت تخمین نیازهای آلودگی‌زدایی طراحی شده (ASPIRE)، که تحت عنوان REDEAY REKONER در اینترنت قابل دسترس می باشد.

کل فرآیند پاسخ به حوادث شیمیایی به دو بخش تقسیم می‌شود:

اقدامات عملیاتی اولیه (IOR) و اقدامات عملیاتی تخصصی (SOR).

اقدامات نجات بخش قبل از رسیدن متخصصان به محل حادثه در مرحله IOR انجام می‌گیرد و مداخلات بهینه شده براساس تجهیزات موجود در مرحله SOR انجام می‌گیرد.

۲,۳ سازماندهی اطلاعات

دستورالعمل پاسخ اولیه در مدیریت صحنه حادثه شامل سه سند استراتژیک، تاکتیکی و عملیاتی است، که در سه جلد تهیه شده است. این سند (جلد اول) شواهد فنی را مرور می‌کند و نقایص آن را تعیین می‌کند. جلد دوم برای آموزش و تمرین مناسب‌تر بوده، چرا که به جنبه‌های کاربردی و عملی مقابله با حادثه می‌پردازد. جلد سوم صرفاً به خلاصه‌سازی عناصر بحرانی و درمانی پرداخته و خلاصه‌ای از اطلاعات را گردآوری کرده است که در حین مقابله با بحران بتوان از این اطلاعات استفاده کرد.

۲,۴ حوزه راهنمایی

فرآیندهای واکنش این سند قابلیت کاربرد عمومی دارد و برای حوادث شیمیایی CBRN و HazMat طراحی شده‌اند. توصیه‌های مطرح‌شده در این سند یک چارچوب مبتنی بر شواهد ارائه می‌دهد، که ممکن است با توجه به ماهیت حادثه نیاز به ارزیابی ریسک و اصلاح وجود داشته باشد.

از جمله مطالبی که در این دستورالعمل ارائه می‌شود این است که چگونه در حوادث CBRN یا HazMat بیماران باید پس از آلودگی‌زدایی فنی از منطقه گرم به نقطه امن تخلیه شوند. این سند راهنما به مسائل مربوط به برنامه‌ریزی یا عملیات امداد (مثلاً رویه‌های عملیاتی استاندارد، ارزیابی‌های ریسک، پیکره بندی تجهیزات، نقاط تریاژ و غیره) اشاره نمی‌کند چون این‌ها مختص منطقه هستند و منعکس‌کننده عملیات محلی می‌باشند.

۲,۵ منابع اضافی مورد نیاز

هر تلاشی برای استفاده از تجهیزات و منابع، نیاز به تجدید نظر و بازبینی در چندین حوزه دارند، که این‌ها عبارتند از:

- تأمین مقادیر مناسب وسیله جاذب در وسایل نقلیه واکنش اضطراری برای انجام آلودگی‌زدایی خشک اضطراری.

- افزایش تعداد پرسنل بخش آتش‌نشانی برای اجرای آلودگی‌زدایی کلی برای بیماران در معرض خطر.
- تهیه پارچه و حوله برای آلودگی‌زدایی فنی.
- تدارکات محلی برای استقرار پتوها و یا رواندازهای موقت برای محافظت از بیماران هیپوترمی به دنبال آلودگی‌زدایی تر، این مورد مربوط به مناطق سردتر می باشد.
- توسعه و ارائه مطالب ارتباطی مناسب.

۱ واژه نامه اصطلاحات و اختصارات	
اصطلاح یا مخفف	تعریف یا توضیح
تکنیک ۱۰:۱۰	روشی برای تمیز کردن آلودگی خشک که شامل لکه‌زدایی یک ناحیه از پوسته مدت ده ثانیه و به دنبال آن مالش (پاک کردن) بیشتر از ده ثانیه.
ASPIRE	پیشنهاد الگوریتم پاسخ متناسب با حادثه. یک مدل ریاضی برای پیش‌بینی مقدار باقیمانده آلودگی شیمیایی بر روی پوست پس از قرار گرفتن در معرض آلودگی در یک مدت زمان مشخص
BARDA	سازمان تحقیقات و توسعه پیشرفته زیست پزشکی. قسمت خدمات بهداشتی و انسانی دولت ایالات متحده (HHS) دفتر دستیار وزیر برای آمادگی و پاسخگویی (ASPR)
C1	بیمارانی که قادر به درک دستورالعمل‌ها و انجام فعالیت‌ها بدون کمک هستند.
C2	بیمارانی که قادر به درک دستورالعمل‌ها انجام فعالیت‌ها بدون کمک نیستند.
C3	بیمارانی که پاسخ نمی‌دهند، آسیب تهدید کننده حیات دارند و یا نیازمند کمک‌های گسترده هستند.
DIM	تشخیص، شناسایی و نظارت.
برهنه‌سازی	فرآیند حذف لباس‌های آلوده در معرض آلودگی
DME	تجهیزات پزشکی کمکی. طیف وسیعی از موارد مانند صندلی چرخدار، سمعک، عینک، عصا برای راه رفتن، پمپ‌های انسولین و سیلندرهای اکسیژن.
آلودگی‌زدایی اضطراری	اولین مرحله آلودگی‌زدایی، که هرچه زودتر باید به صورت زیر انجام شود. این اصطلاح جایگزین استفاده از "آلودگی‌زدایی موقت" یا "آلودگی‌زدایی فوری" می‌شود. آلودگی‌زدایی اضطراری می‌تواند با استفاده از روش خشک (پیش‌فرض) یا روش‌های تر انجام شود.
آلودگی‌زدایی اضطراری (خودمراقبتی)	به آلودگی‌زدایی اضطراری مراجعه کنید

خدمات فوریت های پزشکی	EMS
آتش نشانی	FD
مرحله دوم آلودگی زدایی، که نشان دهنده شروع "پاسخ عملیاتی تخصصی" است و به طور کلی با استفاده از "سیستم لوله نردبان" انجام می شود.	آلودگی زدایی کلی
اولین فعالیتهای پاسخگویی در اولین زمان ممکن، از جمله تخلیه، خلع سلاح و آلودگی زدایی اضطراری	واکنش عملیاتی اولیه
به پاسخ عملیاتی اولیه مراجعه کنید.	IOR
تسلط محدود به زبان انگلیسی	LEP
سیستم ضد عفونی لوله نردبان	LPS
مسیر عمل برای همه بیمارانی که معیارهای C3 را دارند و بیماران C2 که پاسخ استاندارد برای آنها ممکن است نامناسب باشد	واکنش غیر سرپایی
تجهیزات محافظت شخصی	PPE
پاسخ عملیاتی اولیه	POR
پاسخ اولیه در مدیریت صحنه حادثه. راهنمایی برای پاسخ عملیاتی اولیه که شامل مراحل مقدماتی و مراحل پاسخ عملیاتی تخصصی در یک حادثه شیمیایی است.	PRISM
افزایش موقت جذب پوستی آلاینده های سطحی ناشی از استفاده از آب در هنگام آلودگی زدایی.	اثر شستشو
آلودگی زدایی خود مراقبتی یک اصطلاح استاندارد بوده، که در برنامه ریزی ملی استفاده می شود. در واقع این اصطلاح به عنوان راهنمایی برای توصیف اقدامات اولیه که می تواند برای بیماران جهت محافظت از خود در برابر اثرات سمی مواد شیمیایی قبل از رسیدن اولین پاسخ دهندگان به محل حادثه به کار گرفته شود. در جهت هدف راهنمای PRISM، آلودگی زدایی خود مراقبتی در آلودگی زدایی اضطراری ادغام شده است (به بالا مراجعه کنید). کاربرد کلمه "اضطراری" بر ماهیت این اقدام که از نظر زمانی مهم می باشد، تأکید دارد.	آلودگی زدایی خود مراقبتی
به پاسخ عملیاتی متخصص مراجعه کنید.	SOR
پاسخ عملیاتی تخصصی به رویه ها یا پروتکل هایی که به تجهیزات یا منابع خاصی نیاز دارند، مانند PPE یا آلودگی زدایی فنی، گفته می شود.	پاسخ های عملیاتی تخصصی
مسیر عمل برای همه بیمارانی که معیارهای C1 را داشته، و بیماران C2 که به حداقل کمک نیاز دارند. مسیر اقدام جایگزین پاسخ غیر سرپایی می باشد.	پاسخ استاندارد
به آلودگی زدایی فنی مراجعه کنید.	TD
مرحله سوم آلودگی زدایی، که نیاز به استقرار واحدهای آلودگی زدایی عملکردی به عنوان بخشی از پاسخ عملیاتی تخصصی دارد.	آلودگی زدایی فنی
به آلودگی زدایی فنی مراجعه کنید.	آلودگی زدایی کامل
روند پاسخ حادثه توصیه شده که ترکیبی از آلودگی زدایی خشک، لوله نردبان و آلودگی زدایی فنی می باشد.	پروتکل سه گانه
به اثر شستشو مراجعه کنید.	اثر شستشو

آلودگی زدایی تر	اصطلاح عمومی برای روش های آلودگی زدایی که به آب نیاز دارد مانند سیستم لوله نردبان و آلودگی زدایی فنی.
-----------------	---

۲ مقدمه و بررسی اجمالی

هدف از تالیف کتاب حاضر، ایجاد یک راهنمای مبتنی بر شواهد برای پاسخ به حوادث اساسی همچون آلودگی شهروندان به مواد آلاینده شیمیایی است. اقدامات اولیه عملیاتی (POR^۱) در قالب IOR^۲ سازماندهی شده که به وسیله SOR^۳ تکمیل می شود. PRISM^۴ مهمترین اقدامات اولیه عملیاتی را در خود گنجانده و هر دو سطح عملیاتی ابتدایی و تخصصی را پوشش می دهد. IOR مداخلات بالقوه نجات دهنده را در غیاب تجهیزات تخصصی فراهم می کند و با در دسترس قرار گرفتن دارایی ها و منابع تخصصی در SOR ادغام می شود.

هدف اصلی اقدامات اولیه عملیاتی اطمینان از این موضوع است که بهترین درمان در اولین فرصت به بیماران برسد. راهنمای عملیاتی این سند براساس بهترین تجربه بالینی که مبتنی بر شواهد علمی است، تدوین شده است. در این سند جدیدترین شواهد از آزمایشگاه ها و مطالعاتی که روی داوطلبان انجام شده جمع آوری شده است. شواهد بیشتر از پیشینه های پژوهش های قبلی مرکز داده های کتابخانه های ملی پزشکی آمریکا PUBMED براساس کلیدواژه های زیر گزیده شده است.

Mass decontamination, Ladder pipe systems, Disrobing, CBRN

۳ سه ستون پاسخ عملیاتی اولیه

هدف اصلی POR به حداکثر رساندن امکان حفظ جان بیماران و به حداقل رساندن عوارض طولانی مدت برای افرادی است که تصادفا با مواد شیمیایی آلوده شده اند. سه ضلع مثلثی که این برنامه را به هدف می رساند شامل نیازسنجی بیماران، راهبرد ارتباط موثر و فعالیت های بالینی مبنی بر بیمار است (شکل ۲).

¹ Primary Operational Response

² Initial Operational Response

³ Specialist Operational Response

⁴ Primary Response Incident Scene Management



شکل ۲. عناصر اصلی واکنش عملیاتی اولیه. واکنش عملیاتی اولیه (IOR)^۱ عمدتاً شامل فعالیت‌های پاسخ‌دهنده اولیه مانند نظارت بر تخلیه، برهنه‌سازی و آلودگی زدایی اضطراری می‌شود. عبارت "آلودگی زدایی اضطراری" مترادف با "آلودگی زدایی خود مراقبتی"^۲ است که در دستورالعمل برنامه‌ریزی ملی آمریکا مورد استفاده قرار می‌گیرد و جایگزین اصطلاحات تاریخی مانند "موقت" یا "فوری" می‌شود. واکنش عملیاتی ویژه (SOR)^۳ در طی زمان، با اجرای آلودگی زدایی و استقرار مجدد واحدهای آلودگی زدایی فنی آغاز می‌شود.

۳.۱ الزامات بیماران

درصدی از بیماران ممکن است نتوانند به دستورالعمل‌های اورژانسی حین حادثه عمل کنند، ممکن است توان پاسخگویی نداشته و صدمات تهدیدکننده حیات داشته باشند یا قادر به درک صحیح و انجام درست

¹. Initial Operational Response
². Self-Care Decontamination
³. Specialist Operational Response

دستورالعمل‌ها بدون همراهی و کمک دیگران نباشند. برای حفظ موثر بودن عملیات، همه بیماران باید سریعاً دسته‌بندی شوند تا مطمئن شویم در مسیر درمان مناسبی قرار گرفتند (جدول ۱). تعیین نیازهای بیمار یک پروسه‌ی حائز اهمیت در تصمیم‌گیری است که تعیین می‌کند کدام اقدام موثر است و در الویت قرار دارد.

جدول ۱. تعریف انواع دسته‌های بیماران

تعریف	دسته
بیمارانی که قادر به درک دستورالعمل‌ها و انجام فعالیت‌ها بدون کمک هستند.	C1
بیمارانی که قادر به درک دستورالعمل‌ها انجام فعالیت‌ها بدون کمک نیستند.	C2
بیمارانی که پاسخ نمی‌دهند، آسیب تهدید کننده زندگی دارند و یا نیازمند کمک‌های گسترده هستند.	C3

۳,۲ ارتباطات و مدیریت بیماران و مصدومین در حین حادثه

ارتباطات موثر با مصدومین کلید کسب اعتماد در حین حادثه می‌باشد که همکاری موثر ایجاد کرده و کارایی اقدامات اولیه را به حداکثر می‌رساند. عدم موفقیت در برقراری ارتباط موثر با بیمار سبب اضطراب، عدم تحمل و مشکلات امنیتی در محل حادثه می‌گردد.

۳,۳ اقدامات متمرکز بر بیمار

هدف POR حفظ جان بیماران آلوده به مواد شیمیایی می‌باشد تا از عملیات بالینی نتایج بهتری حاصل شود. لذا لازم است که ۴ مرحله زیر هرچه سریع‌تر اجرا شود:

الف) تخلیه: تخلیه فوری و منظم از منطقه آلوده در خلاف جهت باد کلید اصلی اقدامات اولیه عملیاتی است. تخلیه غیر مناسب یا با تاخیر، اثرات بالینی مواد آلوده را تشدید می‌کند و کارایی عملیات نجات را زیر سوال می‌برد.

ب) برهنه کردن: درآوردن لباس‌های آلوده یک نیاز اورژانسی و حیاتی است که نباید دست‌کم گرفته شود و فرآیندی است که با ارتباط موثر با بیماران، پذیرش آن‌ها را برای این درمان افزایش می‌دهد. قانون طلایی این است که قبل از برهنه شدن هیچ آلودگی‌زدایی انجام نگیرد.

ج) آلودگی‌زدایی: برهنه سازی مناسب تا حد زیادی آلاینده های شیمیایی را حذف می کند، مناطق بدون پوشش همچون پوست و مو نیاز به آلودگی‌زدایی دارد تا مواد آلاینده از آن پاک شود.

سه فرم آلودگی‌زدایی وجود دارد: اورژانسی، کلی، تکنیکی یا فنی

✓ آلودگی‌زدایی اضطراری: که مترادف آلودگی‌زدایی از طریق خود مراقبتی است. یک فرآیند وابسته به زمان است که برطرف کردن سریع آلودگی از پوست و مو با هر ابزار در دسترس در این دسته قرار گرفته و به دو نوع خشک و تر تقسیم می‌شود (۱، ۲).

• آلودگی‌زدایی اضطراری خشک^۱ انتخاب پیش فرض ما است و باید با هر ماده جاذب در دسترس انجام گیرد.

• آلودگی‌زدایی اضطراری تر^۲ تنها زمانی استفاده می‌شود که آلاینده سوزاننده باشد و دسترسی فوری به منبع آب با دمای مناسب وجود داشته باشد (نباید از ۴۰ درجه سانتی‌گراد بالاتر باشد).

✓ آلودگی‌زدایی کلی: شامل سیستم لوله نردبانی^۳ (شکل ۱۹) است که بیمار از بین دو لوله عبور می‌کند و آب با حجم زیاد و فشار پایین به بیمار اسپری می‌شود. همچنین بیمار می‌تواند مستقیماً توسط نازل آب‌پاش مورد شست و شو قرار گیرد.

✓ آلودگی‌زدایی فنی: آلودگی‌زدایی فنی نیازمند واحدها و تجهیزات تخصصی است و نیاز به منابع خاصی دارد که باید به صحنه حادثه منتقل شود.

¹. Emergency dry decontamination

². Emergency wet decontamination

³. Ladder Pipe System

یک تاخیر زمانی تا وقتی که آلودگی زدایی فنی صورت گیرد وجود دارد، بنابراین الویت بخشی به آلودگی زدایی اورژانسی و کلی که معمولاً توسط پاسخ دهنده های اولیه صورت می پذیرد، ضروری است. این سه روش آلودگی زدایی با هم هم افزایی دارند و لذا "پروتکل سه گانه" زمانی که بصورت یکپارچه اجرا شود موثرتر می باشد (۳).

د) خشک کردن فعال

عمل خشک کردن پوست بعد از آلودگی زدایی بصورت تر، یک مرحله کلیدی است. راهی ساده ولی موثر برای پاک کردن آلاینده ها از سر و صورت و جلوگیری از گسترش بیشتر آن می باشد.



شکل ۳. آلودگی زدایی سیستم نردبان شامل تهیه حوله (مشخص شده با فلش در پایین سمت چپ تصویر) برای خشک کردن پس از آلودگی زدایی بیماران در یک مقیاس بزرگ.

۴ مسیرهای پاسخ استاندارد و غیر سرپایی

فعالیت های متمرکز بر بیمار (تخلیه، حذف لباس، آلودگی زدایی و خشک کردن فعال) به نیاز های بیماران که در جدول ۱ بیان شده است، بستگی دارد. برای امداد به بیماران C1 باید از مسیر پاسخ استاندارد استفاده گردد، بعلاوه بیماران گروه C3 باید بر اساس مسیر غیر سرپایی عملیات پاسخ را دریافت کنند (شکل ۴).

مدیریت بیماران گروه C2 به عوامل مختلفی همچون تعداد پاسخ دهندگان اولیه در شروع سانحه، در دسترس بودن واحدهای فنی آلودگی‌زدایی و درجه ای از کمک که این دسته از بیماران نیاز دارند، بستگی دارد. بیماران C2 در مرحله اول در مسیر پاسخ استاندارد قرار می‌گیرند و پس از رفع نیازهای ضروری، در صورت نیاز می‌توان از مسیر پاسخ غیر سرپایی برای این بیماران استفاده کرد (شکل ۴: خط چین). در واقع پاسخ استاندارد برای این بیماران منجر به اطمینان از دریافت اقدامات نجات دهنده جان بیمار توسط این دسته می‌شود.

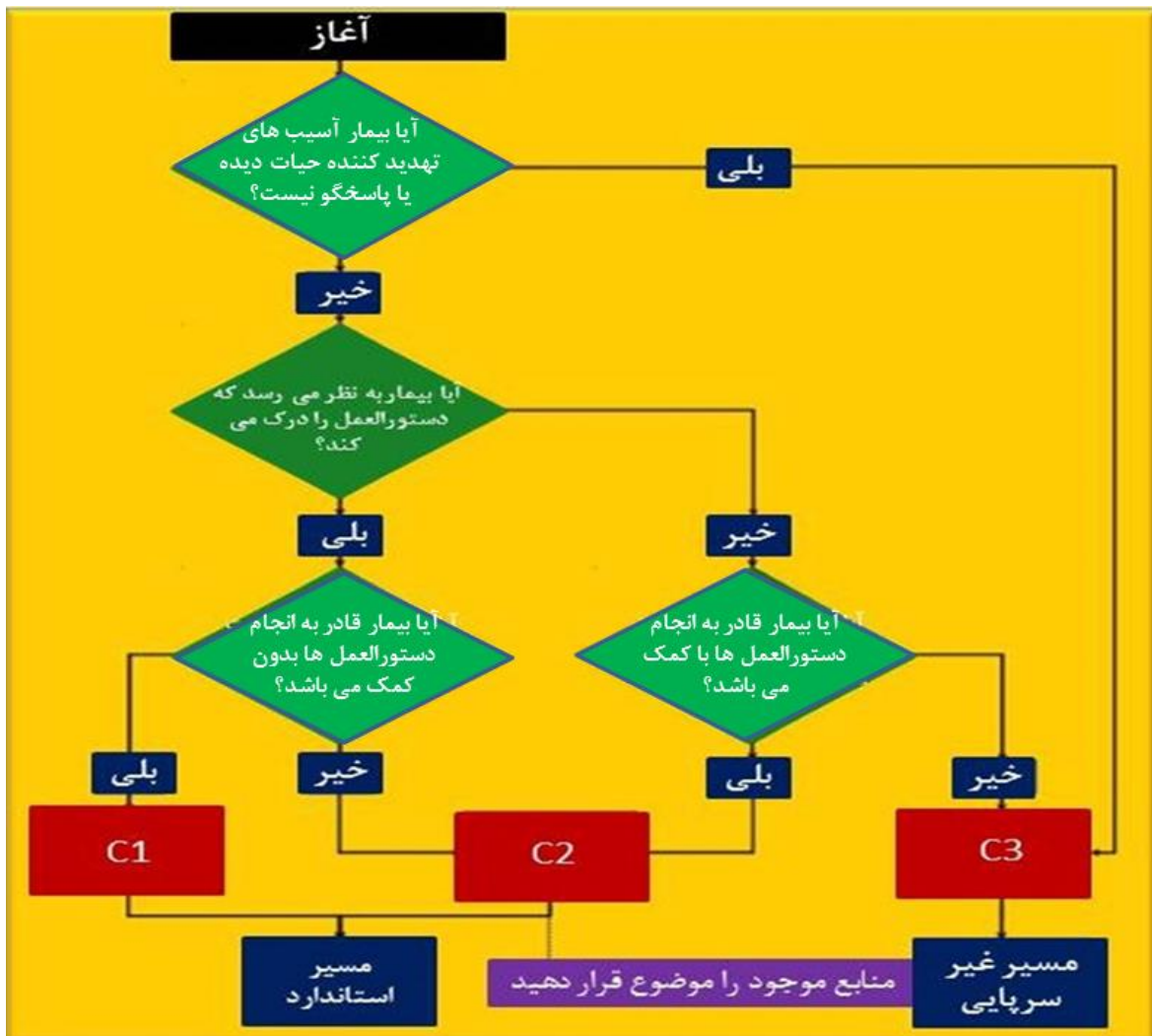
گنجاندن بیماران C2 در مسیر پاسخ استاندارد به تدریج باعث کاهش توان عملیاتی تمام بیماران C1 و C2 می‌شود. واضح است که این یک رویکرد ایده آل نیست، اما تضمین می‌کند که همه بیماران C2 درمان بالقوه نجات دهنده زندگی را در مرحله اولیه پاسخ عملیاتی دریافت کنند. (۳).

۴,۱ مسیر پاسخ استاندارد

پاسخ استاندارد شامل برهنه کردن، آلودگی‌زدایی اضطراری، کلی و فنی با کمک یا بدون کمک محدود شده توسط پاسخ دهندگان اولیه بوده که از تجهیزات محافظت شخصی مناسب (PPE) استفاده می‌کنند. پاسخ استاندارد به منظور فراهم آوردن یک مسیر پاسخ استاندارد در مواجهه با مصدومین حوادث شیمیایی به منظور بیشترین کارایی، طراحی شده است.

۴,۲ مسیر پاسخ غیر سرپایی

پاسخ غیر سرپایی نیاز به تیم‌هایی دارد که از اولین پاسخ دهندگان مجهز برخوردارند تا بتوانند درمان‌های فردی را برای بیماران انجام دهند. این مسیر پاسخ، مشابه پاسخ استاندارد شامل برهنه کردن، آلودگی‌زدایی اضطراری و آلودگی‌زدایی فنی است، اما به منظور قابل اجرا بودن توسط پاسخ دهندگان اولیه سازگار شده است. بنابراین در حالی که این پاسخ موثر است، نسبتاً کم‌بازده بوده و معمولاً نیاز به افراد با تجربه و متخصص دارد.



شکل ۴. نمودار طبقه بندی شده مسیر پاسخ بیماران. بیماران C1 باید قادر به انجام فعالیتها (درآوردن لباس ها و آلودگی زدایی) تحت آموزش ولی بدون کمک باشند. بیماران C2 باید قادر به انجام فعالیتها با راهنمایی یا کمک باشند که به آسانی در محل حادثه فراهم می شود. هر دو بیمار C1 و C2 به شکل "استاندارد" برهنه سازی و آلودگی زدایی می شوند بیماران C3 بصورت غیرسرپایی تحت آلودگی زدایی قرار می گیرند.

۵ نیازهای بیماران

درک نیازهای بیمار براساس نیازهای فردی یکی از سه ستونی است که POR را پشتیبانی می کند تا اطمینان حاصل شود، که همه بیماران در اولین فرصت بهترین درمان را دریافت می کنند. همانطور که قبلاً در جدول

شماره ۱ بیان شد، بیماران در حوادث شیمیایی به سه سطح C1، C2 و C3 تقسیم می شوند. در این بخش نیاز های کلی بیماران و مصدومین حوادث شیمیایی به ویژه با تمرکز بر بیماران C2 و C3 بیان خواهد شد.



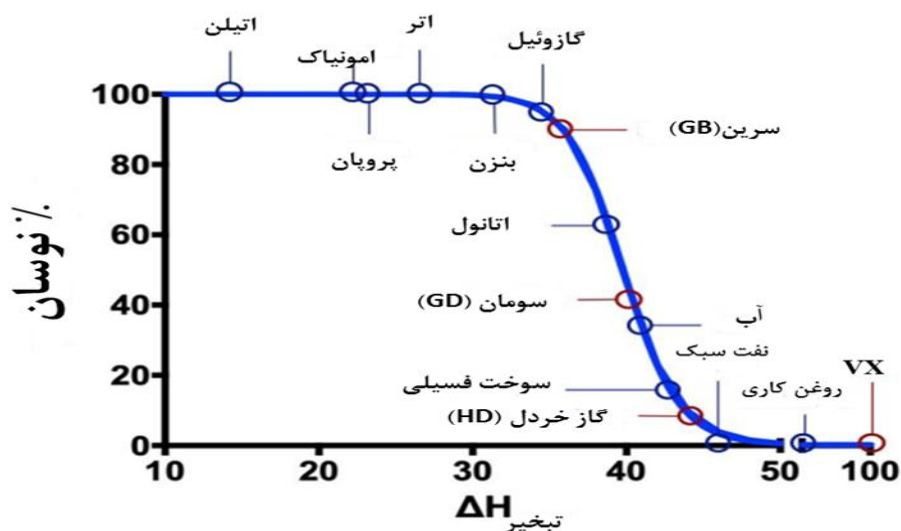
شکل ۵. حیوان سرویس دهنده شخصی نابینایی را که از طریق سیستم نردبان آلودگی زدایی می شود، را همراهی می کند. تصویر مربوط به راهرو آلودگی زدایی در طی یک مانور در مقیاس بزرگ "عملیات بارش باران" که به شکل On-site انجام شده است، می باشد (دانشگاه رود آیلند، آگوست ۲۰۱۷).

۵.۱ ابزار تصمیم گیری (ASPIRE)

نیاز به آلودگی زدایی تر در هنگام وقوع یک حادثه‌ی شیمیایی بخشی از عملیات تخصصی است که نباید همیشه به عنوان بهترین اقدام در نظر گرفته شود، برای مثال مایعات شدیداً فرار می‌تواند سریعاً از سطح پوست تبخیر شوند و برهنه شدن تنها پاسخ مناسب بوده و نیاز به آلودگی زدایی تر نمی باشد. از آنجایی که آلودگی زدایی کلی و فنی با خطر کاهش دمای بدن همراه است، آلودگی زدایی تر نباید بعنوان یک اقدامی که همیشه باید صورت پذیرد، در نظر گرفته شود (۴-۸).

تصمیم اولیه برای انجام آلودگی زدایی تر که به عنوان "تریاز آلودگی زدایی" توصیف می شود (۹)، نیاز به آمادگی قبلی با توجه به الگوریتم های استاندارد موجود و بررسی ها و شناسایی های قبلی توسط فرمانده حادثه دارد (۵). لازم به ذکر است که فقدان علائم یا نشانه های قرار گرفتن در معرض مواد شیمیایی سمی یک شاخص تریاز قابل اعتماد نیست، به ویژه برای مواد شیمیایی که جذب پوستی نسبتاً کندی دارند (مثلاً عوامل عصبی مانند VX) یا شروع اثر با تاخیر دارند (مثلاً، سولفور موستارد). نیاز به آلودگی زدایی تر صرفاً با شدت فرار نبودن ماده شیمیایی تعیین می شود، برای مثال مواد فرار مثل اتر یا بنزن سریعاً از پوست بخار می شوند و به طور معمول آلودگی زدایی به لحاظ بالینی سودی برای بیمار ندارد مخصوصاً اینکه راه اندازی راهرو شست و شو زمان بر نیز می باشد. در حقیقت ریختن آب بر بدن مانع تبخیر این مواد شده و جذب پوستی آن ها را بالا می برد. برعکس، مواد غیر فرار مثل عامل اعصاب VX از سطح پوست بخار نمی شوند و آلودگی زدایی تر اقدام حیاتی برای مقابله با این عامل است. مطالعات اخیر (۱۰) نشان داده است (شکل ۶) که از قابلیت تبخیر پایین یک ماده شیمیایی از پوست و سطوح پوشیده را می توان با استفاده از گرمای نهان تبخیر ($H_{evap}\Delta$)، یک ویژگی فیزیکوشیمیایی کاملاً تعریف شده است، پیش بینی کرد. این امر توسعه ابزار کمک به تصمیم "ASPIRE" (الگوریتم پیشنهاد کننده تعامل متناسب با حادثه) را تسهیل می کند.

ASPIRE نیاز به دو ورودی توسط کاربر دارد: (۱) نوع ماده شیمیایی و (۲) زمانی که از تماس گذشته است. اگر نوع ماده شیمیایی مشخص نباشد، تخمین زمان تبخیر شدن به شکل چشمی توسط کاربر وارد می شود. این ورودی ها برای تخمین مقدار باقی مانده آلودگی بر لباس و پوست استفاده می شود، که مبنای تصمیم گیری برای برهنه سازی و آلودگی زدایی تر را فراهم می کند.

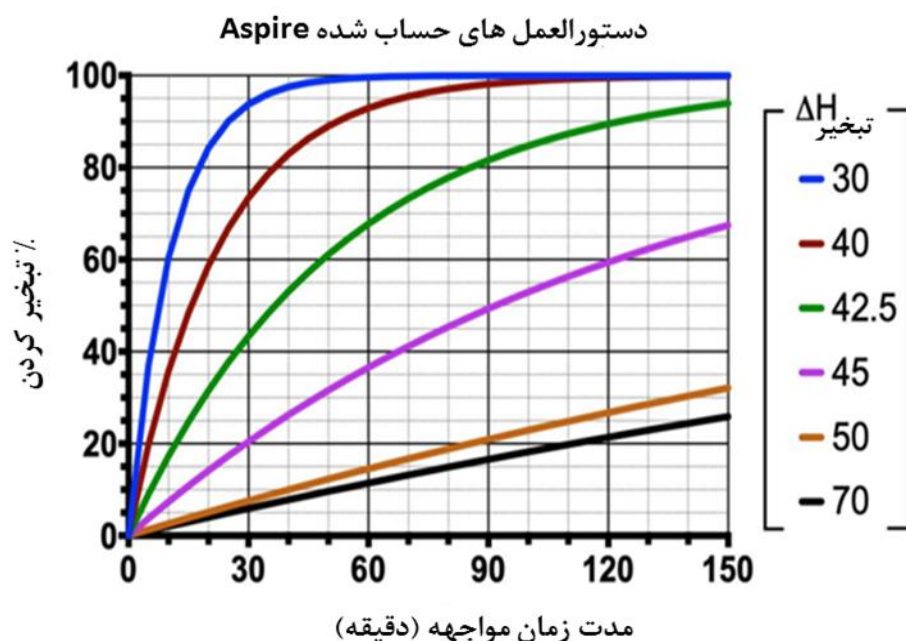


شکل ۶. رابطه بین گرمای نهان تبخیر (ΔH_{evap} بیان شده به شکل KJ mol^{-1}) و فراریت ماده شیمیایی، به صورت درصد تبخیر یک ساعت پس از تماس با سطح پوست در دمای ۳۰ درجه نشان داده می شود. دسته ای از مواد مشترک و عوامل جنگی شیمیایی نیز به تهیه یک زمینه عملی اضافه شده است. مواد با فراریت بالا ($\Delta H_{\text{evap}} < 30 \text{ KJ mol}^{-1}$) به احتمال زیاد از سطح پوست قبل از اینکه یک راهرو شست و شو^۱ ایجاد شود، تبخیر می شوند. در مقابل، موادی که دارای فراریت کمتر ($\Delta H_{\text{evap}} > 50 \text{ KJ mol}^{-1}$) هستند بر روی پوست باقی خواهند ماند و بنابراین آلودگی زدایی تر و راهرو شستشو می تواند موثر باشد. مواد شیمیایی با ΔH_{evap} بین ۳۰ تا ۵۰ فراریت متوسط دارند، که در این مورد، زمان سپری شده از مواجهه نیاز به آلودگی زدایی تر را تعیین خواهد کرد.

اگر اولین پاسخ دهندگان (به عنوان مثال پاسخ دهندگان پست امداد اولیه در محل) به نسخه آنلاین ASPIRE دسترسی نداشته باشند، می توانند لزوم آلودگی زدایی تر را با جدول حسابگر آماده^۲ بررسی کنند (شکل ۷)، اگر بیمار علامت یا نشانه ای از تماس داشت اول او را برهنه کرده و بعد بدون تاخیر آلودگی زدایی را شروع کنید.

¹. LPS corridor

². Ready Reckoner



شکل ۷. نمودار آماده فوق برای کمک به تصمیم برای ادامه آلودگی زدایی تر برای فرماندهان حادثه طراحی شده است. مقادیر ارائه شده در این نمودار به شکل محافظه کارانه قرار داده شده اند تا تبخیر مواد شیمیایی فرار را دست کم نگیرند. این ویژگی ایمنی در مدل گنجانده شده است تا اطمینان حاصل شود که آلودگی زدایی تر روش توصیه شده برای هر مورد مرزی است.

۵.۱.۱ دستورالعمل های حساب شده ASPIRE

دستورالعمل های زیر راهنمایی لازم جهت استفاده از حسابگر آماده را ارائه می کنند. مثال عملی در جدول ۲ آمده است. اگر نوع ماده شیمیایی ناشناخته باشد یا در Anuex A ثبت نشده باشد، براساس موارد پیش فرض جلو بروید.

(۱) آلاینده شیمیایی را شناسایی کنید.

(۲) جدول Anuex را برای یافتن ΔH_{evap} جستجو کنید.

(۳) بر روی نمودار (شکل ۷) بالاترین ΔH_{evap} بعدی را پیدا کنید.

۴) بر روی نمودار زمان، زمانی که از تماس آلاینده گذشته را پیدا کنید و با ΔH_{evap} عمودی تطبیق دهید.

۵) اگر درصد تبخیر نزدیک ۱۰٪ بود و بیمار نشانه و علامت نداشت، آلودگی‌زدایی تر الزامی نمی‌باشد.

جدول ۲. یک مثال برای استفاده از حسابگر آماده ASPIRE

مرحله	شرح
۱	در این مثال فرد در معرض ماده شیمیایی که به شکل مایع بوده و توسط یک تریلر، حمل می‌شده است قرار گرفته است. علامت (GSH) روی تریلر ماده شیمیایی را به عنوان آکرولین شناسایی می‌کند.
۲	آکرولین در PRISM با مقدار گرمای تبخیر (ΔH_{evap}) 29.6 kJ mol^{-1} فهرست شده است.
۳	بالاترین مقدار بعدی ΔH_{evap} در نمودار حساب آماده ۳۰ است - که توسط خط آبی مشخص شده است.
۴	این حادثه در ساعت ۱۴:۱۵ رخ داد. هم اکنون ساعت ۱۵:۴۵ است، بنابراین ۹۰ دقیقه از زمان مواجهه سپری شده است. مقدار ۹۰ دقیقه را در محور افقی (پایین) نمودار نگاه کنید و این نمودار را تا زمان رسیدن به خط آبی دنبال کنید. حالا به سمت چپ این نقطه به سمت محور عمودی بروید. این مقدار مقیاس تبخیر ۱۰۰٪ را نشان می‌دهد.
۵	انتظار می‌رود که تمام مواد شیمیایی از سطح پوست تبخیر شوند و بنابراین آلودگی‌زدایی مرطوب ضروری نخواهد بود.

۵.۲ اولویت بخشی به بیماران: ملاحظات اخلاقی

اصول الویت بخشی بیماران حین فاجعه به زمان مصریان باستان برمی‌گردد، زمانی که مفهوم "مات"^۱ را تبیین کردند (۱۱)، مات به معنای خیر و صلاح جامعه به زمان مصریان باستان برمی‌گردد، زمانی که مفهوم "مات"^۱ را تبیین کردند (۱۱)، مات به معنای خیر و صلاح جامعه است. هنگام حادثه با تلفات بالا الویت‌بندی براساس "بیشترین خیر برای بالاترین نفرات" انجام می‌گیرد (۱۲). هر چند در این رویکرد سودگرایانه بین تعداد جان‌های نجات یافته و جان‌های حفظ شده، خطی‌کشی مشخصی وجود ندارد. مفهوم دیگری که پاسخ دهندگان اولیه از آن استفاده می‌کنند فلسفه وظیفه‌شناسی^۲ است، فلسفه‌ای که در آن امدادگران فارغ از عواقب و سود کار، به وظیفه خود عمل می‌کنند. یک ملاحظه اضافی برای حوادث شیمیایی شامل ارزش‌ها و حقوق افراد بوده، با اذعان به اینکه هیچ راه‌حلی برای همه وجود ندارد (۱۳).

^۱. Ma'at

^۲. Deontology

دستورالعمل های فعلی جوانان، افراد مسن، افراد مبتلا به بیماری های مزمن و زنان باردار را به عنوان اولویت های کمک در حین یک حادثه شیمیایی معرفی می کنند (۹). هرچند هیچ فهرست مشخص و سازمان یافته ای وجود ندارد و پاسخ دهندگان باید حداکثر مسئولیت را برای اولویت بندی بیماران داشته باشند مانند سایر فاکتورها (مثل نیاز های بالینی بیمار، آگاهی از موقعیت، دسترسی به منابع، اندازه ی حادثه، ارزیابی خطر موجود) که باید مدنظر داشته باشند..

۵,۲,۱ بیماران دارای معلولیت و مصدومین C2

بیماران C2 افرادی هستند که ناتوانی های فیزیکی، یا شناختی دارند، دارای بیماری مزمن هستند، پیرها، بچه ها و زنان حامله یا افرادی اند که زبان بومی کشور زبان اولشان نیست یا محدودیت مکالمه به این زبان را دارند (۲, ۶, ۱۴-۱۶). اجرای POR بر اساس مجموعه قابل توجهی از شواهد علمی اخیر بوده که شامل مطالعات داوطلبانه انسانی است که در آن از روش های کمی برای اندازه گیری پیامد های آلودگی زدایی استفاده شده است (۳, ۴, ۹, ۱۴, ۱۷). این مطالعات به بیماران گروه C1 متمرکز شده است. همچنین مطالعات دیگری برای ارزیابی آلودگی زدایی بیماران دارای معلولیت انجام نیز شده است (۱۸, ۱۹). هرچند این بررسی ها شامل سنجش عینی کارایی آلودگی زدایی نبوده و همچنان کمبود شواهد متمرکز بالینی برای آلودگی زدایی بیماران C2 وجود دارد. بر همین اساس، تلاش شده است تا رویه های انطباق پذیر که در درجه اول برای بیماران C1 طراحی شده است به نیازهای سایرین هم پاسخ دهد. هرچند که این روش ها نیز عملی و قابل دسترس نیستند و نیاز به پژوهش های بیشتر برای ارزیابی کارایی این روش ها می باشد (۲, ۲۰, ۲۱).

۵,۲,۱,۱ بیماران دارای معلولیت

تخمین زده می شود که حدود ۲۰ درصد بزرگسالان و کودکان ایالات متحده آمریکا معلول باشند. مطالعات بیشتری برای امداد رسانی به بیماران معلول و مصدومین این دسته که دارای اختلالات حسی، شناختی و

جسمی هستند مورد نیاز می باشد. فهمیدن و پیدا کردن نیازهای این جمعیت برای بهینه سازی فرآیندها ضروری است (۲، ۵، ۱۶، ۱۸، ۲۱). با وجود نبود شواهد کافی برای نیازسنجی بیماران دارای معلولیت، اقدامات کنونی برای امداد رسانی و پاسخ های اولیه به بیماران C2 براساس استراتژی های زیر می باشد.

۵،۲،۱،۲ تخلیه کردن

اولین تماس بین پاسخ دهندگان اولیه و بیماران دارای معلولیت باید در مرحله تخلیه صورت گیرد، تا تماس با آلاینده کاهش یابد و با انتقال بیماران به مکان امن نتیجه بهتری حاصل شود. در حین تخلیه خیلی از بیماران نیاز به کمک مناسب از طرف پاسخ دهندگان دارند، تا بتوانند از منطقه آلوده خارج شوند و بقیه نیز نیاز به ارتباط موثر دارند تا دستورات را متوجه شوند (۲۲). از آنجایی که نیاز های بیماران در این گروه کاملا مشهود نیست، پاسخ دهندگان باید فوراً درباره اینکه این افراد برای تخلیه نیاز به کمک دارند، سوال بپرسند. این نکته بسیار تاکید شده است که باید نیازهای روانی کودکان مد نظر باشد و حداکثر تلاش صورت گیرد که آنها همراه خانواده یا زیر نظر آنها باشند و در صورت نیاز از کمک پاسخ دهندگان استفاده کنند. بعلاوه استفاده از وسائل محافظتی مثل ماسک، اضطراب آنها را می تواند افزایش می دهد (۱۹، ۲۳).

۵،۲،۱،۳ برهنه سازی بیماران دسته C2

مجموعه ای از شواهد وجود دارد که درآوردن لباس ها پس از تخلیه باید هرچه سریع تر انجام شود. توانایی بیماران گروه C2 برای درآوردن لباس ها تحت تاثیر نیازشان به کمک دیگران قرار می گیرد. مثلاً فردی که مشکل بینایی دارد در این مرحله دچار چالش می شود چون با محیط جدید سازگار نیست. همچنین فرآیند حاضر افرادی را که از تجهیزات و کمک برای درآوردن لباس ها استفاده می کنند مد نظر قرار نداده است. نبود دستگاه سازگار و کمک کننده مانعی جدی برای افرادی با معلولیت حرکتی، حسی و شناختی می باشد (۱۵، ۲۴).

کودکان از برهنه شدن در حضور غریبه ها امتناع می‌کنند، حتی اگر والدین حضور داشته باشند بنابراین زمان بیشتری برای برهنه کردن کودکانی که همکاری نمی‌کنند باید اختصاص داده شود. توصیه می‌شود امدادگر همجنس این کار را تسهیل کند و کودکان براساس جنسیت جدا شوند (۷، ۲۰).

در طول برهنه‌سازی، بیماران باید با یک رویکرد مشخص در مورد چگونگی برهنه سازی و پیامدهای مورد انتظار از نظر یک کاهش قابل توجه خطر در آلودگی توجیه شوند. در شرایطی که بیماران نسبت به برهنه سازی مقاومت می‌کنند، اطلاع از اینکه این عمل جهت کاهش آلودگی آنها می‌باشد، این مقاومت را کاهش می‌دهد (۲۵).

۵,۲,۱,۴ آلودگی زدایی

طیف وسیعی از توصیه ها برای آلودگی زدایی بیماران دارای معلولیت وجود دارد. به عنوان مثال، بیمارانی که قادر به پیاده روی نیستند یا به تجهیزات پزشکی (DME؛ به عنوان مثال، ویلچر، واکر، عصا) نیاز دارند، می‌توانند روی تخته های پشتی یا سیستم های غلتکی قرار گیرند (۱۵، ۱۹، ۲۱). همانطور که قبلا ذکر شد (p22)، این فرآیند زمان و منابع قابل توجهی را نیاز خواهد داشت. صندلی‌های پلاستیکی به‌عنوان جایگزین پیشنهاد شده‌اند، اما می‌تواند بر ایمنی بیماران تأثیر بگذارد (۱۸، ۲۶). تحقیقات فنی بیشتری در این زمینه مورد نیاز است و فقدان راهنما موانعی را برای دسترسی برابر، ایمنی و روش‌های آلودگی زدایی مؤثر برای بیماران دارای ناتوانی جسمی ایجاد می‌کند (۱۵، ۱۸، ۲۰).

بیماران دارای ناتوانی حسی نیز ممکن است نیاز به کمک بیشتری داشته باشند. به عنوان مثال، افرادی که دارای مشکلات بینایی هستند، ممکن است با چالش‌هایی مواجه شوند که بر توانایی آنها در پیروی مستقل از روش‌ها و مسیر آلودگی زدایی تأثیر بگذارد (۲۶، ۲۷). سایر بیمارانی که ناشنوا یا کم‌شنوا هستند، ممکن است در برقراری ارتباط با پاسخ دهندگان مشکل داشته باشند. نکته مهم دیگر برای پاسخ دهندگان اولیه این است که PPE ممکن است، به طور قابل توجهی وضوح ارتباطات کلامی و غیر کلامی را کاهش دهد (۱۸، ۲۰).

بیمارانی که دارای ناتوانی های شناختی هستند ممکن است اختلال در توجه، سرعت پردازش و حافظه داشته باشند، بنابراین در هنگام آلودگی زدایی به کمک بیشتری نیاز دارند. از طرفی محیط استرس زا یک حادثه می تواند استرس برخی از بیماران، مانند بیماران مبتلا به اوتیسم، را تشدید کرده و در نتیجه احتمال افزایش اضطراب، حساسیت های حسی و رفتارهای پرخاشگرانه احتمالی در این افراد وجود دارد (۳، ۱۴، ۲۰، ۲۶).

۵،۲،۱،۵ حیوانات خدماتی و اقلام جانبی

حیوانات خدماتی باید با استفاده از حوله های مرطوب، در منطقه یا راهرویی که افراد در آن آلودگی زدایی نمی شوند، توسط پاسخ دهندگانی که به طور خاص در زمینه تریاژ حیوانات آموزش دیده اند، دهان بندی و آلودگی زدایی شوند (۲، ۲۸). مطالعات قبلی در یک مانور نشان داد که نداشتن یک پروتکل مناسب برای این حیوانات به ویژه می تواند در آلودگی زدایی بیماران دارای ناتوانی ایجاد اختلال کند. بیماران دارای معلولیت که از تجهیزات پزشکی و جانبی استفاده می کنند، با چالش های دیگری مواجه می شوند که در ادامه با جزئیات بیشتر بررسی می شوند (۱۴، ۲۰).

۵،۲،۱،۶ ارتباطات

برای ارتباط موثر با معلولان اطلاعات باید به صورت صوتی، متنی و تصویری درآید و توسط زبان بدن منتقل شود. امدادگران باید از علائم بزرگ و واضح استفاده کنند، بصورت راهنما های تصویری و با آرامش و همدلی با بیماران ارتباط برقرار کنند تا اطمینان خاطر به بیماران مخصوصا آنهایی که معلولیت دارند، منتقل شود (۱۵). یک استراتژی ارتباطی موثر، یکی از سه "ستون" است که از اقدامات عملیاتی اولیه حمایت می کند تا اطمینان حاصل کند که تمام بیماران در اولین فرصت بهترین درمان ممکن را دریافت می کنند (۱۸). پاسخ دهندگان اولیه باید گام هایی برای ارائه دسترسی معنادار و ارتباط موثر در تمام اوقات و با همه بیماران بردارند (۲۹).

ارتباط موثر با بیماران برای هر گونه حادثه‌ای که نیاز به پاک‌سازی کامل بیمار دارد، حیاتی است. همانطور که قبلاً گفته شد، بیمارانی که ممکن است به ملاحظات ارتباطی اضافی نیاز داشته باشند عبارتند از افراد دارای معلولیت، کودکان، افراد مسن و کسانی که زبان اولیه آن‌ها انگلیسی نیست و یا تسلط به انگلیسی ندارند (۱۵).

اگرچه شواهد فراوانی برای حمایت از جنبه های فنی رفع آلودگی وجود دارد، اما عدم وجود دستور العمل مبتنی بر شواهد برای یافتن راه ارتباطی موثر و قابل دسترس برای تخلیه، ضد عفونی، آلودگی زدایی و خشک کردن فعال وجود دارد. علاوه بر این، ارتباطات و استراتژی های مدیریت بیمار در اسناد راهنمای فعلی به اندازه کافی ارزیابی نشده اند تا سطح اثر بخشی آنها در یک حادثه مشخص شود (۲۴).

۵,۲,۱,۶,۱ ارتباطات در طول واکنش اولیه عملیاتی

پاسخ دهندگان اولیه باید بلافاصله اعتماد بیماران را جلب کرده و از منابع معتبر برای ارائه اطلاعات مربوطه استفاده کنند. ایجاد یک ارتباط موثر و با اعتماد متقابل می تواند منجر به بهبود روند عملیات امداد گردد (۲۴) (۳۰, ۳۱). برای اولین پاسخ دهندگان مهم است که هرچه سریع تر در مورد حادثه اشراف پیدا کنند، که چه اقداماتی برای کمک به آن ها انجام می شود، چرا آلودگی زدایی امری ضروری است و چه چیزی باید در طی فرآیندهای ضد عفونی و برهنه سازی مورد انتظار باشد (۲۵, ۳۲). همچنین بیماران باید مراحل لازم برای تکمیل چنین اقدامات بیمار محور و میزان اثر بخشی فرضی آن ها را درک کنند. علاوه بر این، توصیه شده است که بیماران از عوارض بالقوه سلامتی خود و دیگران در صورت آلودگی زدایی ناقص مطلع شوند (۳۲).

در موارد زیر باید برنامه ریزی کامل صورت گیرد:

- برای ارسال پیغام های از پیش تعیین شده یا از پیش نوشته شده
- Pictograms برای استفاده در طول حادثه
- برنامه ریزی برای برقراری موثرترین ارتباط با مصدومین حادثه

پیام های کلیدی :

- بیماران باید با اولین پاسخ دهندگان همکاری کنند تا بهترین مراقبت ممکن را به دست آورند.
- همکاری نه تنها برای افراد آسیب دیده مفید خواهد بود بلکه از آلودگی خانواده، دوستان و جامعه محلی جلوگیری خواهد کرد.
- توضیح دهید بیمارانی که همکاری نمی کنند دیگران را در معرض خطر قرار می دهند.

چگونه برقرار کردن ارتباط:

- در مورد آنچه که در این حادثه و اقداماتی برای حل این وضعیت صورت گرفته است، صادق باشید.
- از بلندگوهای خود در صورت موجود استفاده کنید.
- تظاهرات عملی و یا حرکات بدن ممکن است برای توضیح مراحل ضد عفونی و رفع آلودگی مفید باشد.
- در صورت لزوم دستورالعمل های تصویری را فراهم کنید.

۵,۲,۱,۶,۲ استراتژی های ارتباطی

براساس شواهد موجود در یک حادثه، چهار جنبه برای ترویج ارتباط موثر بیمار وجود دارد (جدول ۳):

جدول ۳. استراتژی ارتباط پایه

<ul style="list-style-type: none"> • شناسایی بیمارانی که ممکن است به حمایت از طریق ارتباط نیاز داشته باشند مانند افراد دارای معلولیت، افراد مسن، کودکان، کسانی که زبان اولیه آن‌ها بومی شما نیست و یا مهارت مکالمه ضعیفی دارند. 	<p>شناسایی آلودگی ها</p>
<ul style="list-style-type: none"> • چرا آلودگی‌زدایی ضروری است؟ • چه اقدامات متمرکز بر بیمار انتظار می رود؟ • نحوه انجام اقدامات متمرکز بر بیمار؟ • فواید آلودگی‌زدایی؟ • پیامدهای عدم همکاری؛ عوارض جانبی بر سلامتی خود، خانواده و سایر بیماران. • خدمات‌ها و کمک‌های قابل ارائه 	<p>چه اطلاعاتی؟</p>
<ul style="list-style-type: none"> • دستورالعمل‌های تصویری. • قالب‌های مختلف دستورالعمل‌ها (به عنوان مثال شنیداری، متن، فیلم، تصاویر، و غیره). • زبانها (در منطقه رایج است). • زبان بدن یا حرکات. • جلسات پرسشگری اصولی با گروهی از بیماران • پاسخ عملیاتی 	<p>چگونه ارتباط برقرار کنیم</p>
<ul style="list-style-type: none"> • راهکارهایی برای دسترسی به مترجمان برای افرادی که زبان اصلی آنها بومی شما نیست، دارای فهم ناقص زبان بوده، ناشنوا یا سخت شنوا هستند، را مشخص کنید. • ترجمه موارد چاپی به زبان‌های دیگر (زبان‌های شایع)، بریل • کمک‌های امدادی و خدمات را برای اطمینان از ارتباط موثر شناسایی کنید. • منابع دو زبانه را مشخص کنید 	<p>ملاحظات برنامه‌ریزی</p>

۵,۲,۱,۷ بیماران مسن

بیماران بالای ۶۵ سال مسن محسوب می‌شوند و حدود ۴۰ درصد این جمعیت حداقل یک یا چند معلولیت دارند. براساس ریسک بالاتر بیماری‌های مزمن (معلولیت) جمعیت پیر نیاز به کمک بیشتر برای تخلیه، درآوردن لباس‌ها، آلودگی‌زدایی و خشک کردن دارند (۳۳). بیماران مسن در ریسک بیشتر مرگ و میر قرار دارند و حساسیت به مواد شیمیایی در آنها بیشتر بوده و عوارض ثانویه بیشتری هم متحمل می‌شوند (۳۴, ۳۵).

در نتیجه جمعیت مسن برای آلودگی‌زدایی در اولویت قرار دارند هرچند که دستورالعمل مشخصی برای آن وجود ندارد. اصول اخلاقی باید حین اولویت بخشی به بیماران مد نظر باشد، مخصوصاً توازن بین سال‌هایی که نجات می‌بخشیم و تعداد افرادی که نجات می‌دهیم باید برقرار شود (۹).

۵,۲,۱,۸ افراد با بیماری‌های مزمن

بیماران مزمن C2 درصد جمعیت بالغ در اکثر کشورها را در برمی‌گیرند (۳۶). از آنجایی که خیلی از بیماران دارای بیماری‌های مزمن از آلودگی‌زدایی آسیب بیشتری می‌خورند، این جمعیت باید در اولویت قرار بگیرند. هرچند که راهنمای اندکی برای مدیریت این بیماران وجود دارد، امدادگران باید شرایط آسیب‌زای بیماران مزمن مخصوصاً در سن‌های بالاتر و افراد دارای معلولیت را مد نظر قرار دهند (۳۲). برای مثال بیماری‌های مزمن مثل آرتریت یا سکته مغزی، حرکت را مختل می‌کند در نتیجه در مراحل مختلف تخلیه، برهنه شدن و آلودگی‌زدایی نیاز به کمک ویژه دارند (۳۷). بعضی بیماران مزمن مانند آسمی‌ها بر اثر تماس با آب سرد حین آلودگی‌زدایی تحت تاثیر قرار می‌گیرند و باید گرم نگه داشته شوند. بیماران مزمن باید دسترسی به داروها و تجهیزات پزشکی همچون اکسیژن داشته باشند تا بتوان در شرایط بحرانی سلامتشان را حفظ کرد (۱۵).

۵,۲,۱,۹ بچه‌ها

کودکان (زیر ۱۸ سال) ۲۴٪ جمعیت کل ایالات متحده را تشکیل می‌دهند (۳۸). ملاحظات رسیدگی به کودکان در آسیبه‌های شیمیایی بصورت دقیق منتشر شده است. باتوجه به شرایط آناتومی، فیزیولوژیک و رشدی کودکان و سال‌های باقیمانده عمرشان توصیه می‌شود که کودکان در اولویت امدادسانی قرار گیرند (۸, ۳۲, ۳۹). انجمن کودکان آمریکا بیان داشته که بین شاخص‌ها و ابزار سنجش سلامت کودکان و بزرگسالان تفاوت جدی وجود دارد (۳۵). تحقیقات و شواهد اندکی برای اقدام بیمار محور در جمعیت اطفال صورت گرفته است.

۵,۲,۲ بیماران دسته ۳

پاسخ عملیاتی اولیه و تخصصی به افرادی که واکنش نشان نمی دهند، آسیب های تهدیدکننده ای برای زندگی دارند یا نیاز به کمک گسترده دارند (بیماران C3) به خوبی مورد مطالعه قرار نگرفته است، در واقع در این گروه از بیماران و مصدومین با توجه به ناتوانی جسمی این گروه نیاز به برنامه های ویژه جهت اجرای برنامه های مربوط به برهنه سازی و آلودگی زدایی است.

۵,۲,۲,۱ اولویت بندی

شواهد زیادی در مورد ارزیابی خطر و تریاژ بیماران گروه C3 وجود ندارد. دستورالعمل های موجود به عنوان بخشی از فرآیند اولویت بندی، علایم و نشانه های حیاتی بیماران را به عنوان بخشی از فرآیند اولویت بندی مشخص کرده و بیماری را شناسایی می کند که تنفس دارند، هشیارند و می توانند دستورالعمل ها را دنبال کنند اما به دلیل عدم قدرت تحرک به عنوان یک اولویت بالا برای تخلیه هستند (۲۱, ۳۲, ۴۰).

۵,۲,۲,۲ اقدامات بیمار محور

تخلیه بیماران ممکن است چالش هایی را بدون توجه به این که آیا وضعیت آن ها به طور مستقیم با این حادثه مرتبط است یا از قبل بوده است، ایجاد کند بیماران مبتلا به آسیب های تهدیدکننده حیات نیاز دارند قبل از حرکت پایدار شوند. با این حال، اگر منطقه خطر واضحاً زندگی را تهدید کند، تخلیه باید بر پایدار کردن علایم حیاتی اولویت داشته باشد؛ در چنین مواردی، یک "نجات سریع" ممکن است (۴۱) قبل از ورود منابع تخصصی در نظر گرفته شود (۴, ۳۲, ۳۵). امدادگران برای اجتناب از تبدیل شدن به خود بیماران، نیاز به حفاظت فردی مناسب دارند. از آنجا که نقش اصلی اولین پاسخ دهندگان این است که زندگی ها را نجات دهد، تصمیمات دشوار باید در صورتی که به طور آشکار بیماران بد حال گروه C3 در منطقه خطر در عملیات قرار گرفتند، گرفته شود.

برهنه شدن تا حد زیادی موثر بوده و باید به محض امکان کامل شود (۷، ۹، ۲۱، ۲۷، ۴۲). پرسنل اورژانس پزشکی EMS به طور کلی دارای دسترسی خوب به اقلام برهنه کردن، از جمله ابزار برش برای لباس (قیچی های تروما) و ورقه های فویل آلومینیومی (پتوی فضایی) برای پرداختن به مسایل مربوط به حریم خصوصی هستند (۴۳). پارچه باید از بیمار جدا شود تا انتشار آلاینده همانطور که بعداً توضیح داده می شود را به حداقل برساند (۴۲). یک هدف نجات بالقوه از واکنش عملیاتی ابتدایی این است که هر چه سریع تر آلودگی زدایی و پاک سازی اضطراری را به محض امکان انجام شود و مجموعه قابل توجهی از شواهد برای حمایت از مدیریت بالینی بیماران C1 و تا حد کمتری از بیماران C2 وجود دارد. با این حال، تا همین اواخر هیچ ارزیابی علمی از پروتکل های پاک سازی C3 وجود نداشته است و بنابراین راهنمای قبلی بر روی بهترین روش بالینی پیش بینی شده است (۳۲). توصیه شده است از تجهیزات تخصصی همچون برانکارد و تخت چرخدار برای حمل مریض استفاده شود (۹). با این حال، مورد اخیر با در دسترس بودن منابع محلی محدود خواهد شد و بنابراین ممکن است در مناطق روستایی یا مناطق کم جمعیت غیر عملی باشد. در یک مطالعه جدید، روش مبتنی بر شواهد برای برهنه سازی و آلودگی زدایی خشک اضطراری منتشر شده است (۴۰). این پروتکل برای مطابقت با الزامات بیماران مبتلا به آسیب های شدید طراحی شده بود و از این رو از جنبه های عملکرد بالینی خوب به عنوان محافظ راه هوایی و مدیریت آسیب نخاعی استفاده می کرد. این فرآیند را می توان در عرض سه دقیقه انجام داد و یک بیمار C3 را با معادل استاندارد پاسخ عملیاتی اولیه کمک کرد. این مطالعه همچنین یک فرآیند چهار دقیقه ای آلودگی زدایی را برای آلودگی زدایی فنی بعدی نیز شناسایی کرد. با این حال، این پروتکل های بهینه هنوز در یک محیط واقع گرایانه ارزیابی نشده اند و برای ارزیابی قدرت و کارایی بالینی آنها در شرایط عملیاتی لازم است تا کار بیشتری انجام شود.

در پی برهنه‌سازی، آلودگی‌زدایی و آلودگی‌زدایی فنی، همه بیمارانی که نسبت به بیمارانی به محرک‌ها پاسخ نمی‌دهند یا آسیب تهدیدکننده حیات دیدند، باید مستقیماً به بیمارستان یا تسهیلات پزشکی برای درمان پیشرفته پزشکی منتقل شوند.

۵,۲,۳ الزامات بیمار

اقدامات فوری:

- شناسایی و الزامات بیمار (C1، C2 یا C3) را به محض امکان شناسایی کنید.
- از افراد بپرسید آیا برای تکمیل اقدامات متمرکز بیمار نیاز به کمک دارند یا خیر.
- در حالی که منتظر ورود منابع تخصصی هستید اقدامات متمرکز بر بیمار در گروه C1 و C2 را به تاخیر نیندازید.
- یک جایگاه غیر سیار برای بیماران C3 ایجاد کنید.
- استفاده از ابزار ASPIRE آنلاین یا "جدول خطر آماده" برای ایجاد اقدامات متناسب با بیمار قبل از انجام به LPS یا آلودگی‌زدایی فنی.

نکات کلیدی:

- ارتباط خوب (علامت دهی کلامی، علامت یا زبان بدنی) به ویژه برای آموزش و اطمینان دادن به بیماران C2 ضروری می‌باشد.
- تدارک پرسنل پاسخ کافی برای پرداختن به الزامات بیمار.
- خانواده‌ها باید هر جا که ممکن باشد تحت اقدامات متمرکز بر بیمار قرار گیرند.
- هر کسی که تحت تاثیر این حادثه قرار می‌گیرد باید حق دریافت اقدامات مبتنی بر بیمار، فراگیر و منصفانه را داشته باشد.

۵,۲,۳,۱ تجهیزات پزشکی کمکی (DME)

بالغین و کودکان دارای معلولیت و بیماری‌های مزمن، همچنین افراد مسن ممکن است از DME – همچون ویلچیر – استفاده کنند. راهنمای فراوانی وجود دارد که برنامه‌های آلودگی‌زدایی بیمارانی را که از چنین تجهیزاتی استفاده می‌کنند را مد نظر قرار می‌دهد با این حال، این توصیه‌ها مبتنی بر شواهد نیستند و بنابراین راهنمایی قطعی ارائه نمی‌کنند (جدول ۱۹). در یک مانور با مقیاس بزرگ، بیماران دارای DME چالش‌های عملیاتی مهمی را برای اولین پاسخ دهندگان ایجاد کردند که پیامدهای نامطلوبی داشت و بر نیاز به ایجاد و ارزیابی دستورالعمل‌های مربوط به تجهیزات پزشکی و وسایل جانبی تاکید شد (۱۵, ۱۸, ۲۸). راهنمایی قبلی در مورد DME نه قطعی و نه توافقی بوده است (جدول ۴). این امر نشان دهنده عدم وجود شواهد علمی در مورد آلودگی‌زدایی طیف گسترده‌ای از موارد و آلاینده‌هایی است که ممکن است در طی یک حادثه با آن مواجه شویم. صرف نظر از روند مورد استفاده، بیماران باید از قبل مطلع شوند که چگونه وسایل آنها حمل می‌شود تا همکاری بیشتری داشته باشند (۲۰). پیشنهادهای وجود دارد که بیمارانی که از DME استفاده می‌کنند باید به گروهی جداگانه تقسیم شوند. به عنوان مثال، هر بیمار که از DME استفاده می‌کند با بیماران C3 همگروه می‌شود. خطوط جداگانه‌ای باید برای پردازش کسانی که دارای معلولیت‌های حرکتی هستند، ایجاد شود. واضح است که این می‌تواند منابع قابل توجهی را درگیر کند و بنابراین ممکن است تا زمانی که اولین پاسخ دهندگان و تجهیزات کافی در دسترس قرار نگیرند مناسب نباشد (۳۲).

جدول ۴. توصیه‌های مهم برای حفظ، آلودگی‌زدایی یا حذف تجهیزات پزشکی و اقلام فرعی

موارد	پیشنهادات
عضو مصنوعی، سمعک و عینک	توسط بیمار در طول آلودگی‌زدایی نگه داشته شود.
سمعک، صندلی‌های چرخدار برقی، دستگاه‌های فن آوری کمکی، ونتیلاتورها، کف، بالشتک‌ها و قطعات چرمی	قابل آلودگی‌زدایی نیست و باید برداشته شود.
عینک، عصا، صندلی‌های چرخدار (بدون کوسن)، اندام‌های پروتز (بدون اجزای چرمی)، واگرها، عصا و چوب زیربغل (بدون کف یا قطعات کوسن)	از بیمار جدا شوند، به طور جداگانه آلودگی‌زدایی شوند و دوباره به بیمار برگردند.

از نظر بصری اجسام جامد یا خارجی را بازرسی کنید و در صورت آلوده نبودن به بیمار برگردانید	سمعک، پمپ انسولین و بادگیر.
حذف، پاکسازی و بازگشت به بیماران قبل از آلودگی زدایی.	عینک و سمعک
باقی ماندن در محل و پاک سازی در طول آلودگی زدایی.	
حذف و پاک سازی سمعک را در زمانی که بیمار دچار آلودگی می‌شود، هر زمان که ممکن است انجام دهید.	

۵,۳ اقدامات متمرکز بیمار محور

۵,۳,۱ تخلیه کردن

پس از شناسایی یک حادثه شیمیایی، تخلیه به یک منطقه با فاصله ایمن باید برای کاهش تماس و بهبود پیامدهای بیمار در نظر گرفته شود (۲۲). با این حال، این لزوماً گزینه پیش فرض نیست، در صورتی که خطر تخلیه بیش از حد مجاز باشد یا خطر وسایل ثانویه یا خطرات مهم دیگر وجود دارد، گزینه پناهگاه در محل باید مد نظر قرار گیرد (۴۴, ۴۵).

اکثر اسناد و مدارک فعلی، تخلیه را به عنوان بخشی ضروری از فرآیند واکنش نشان می‌دهند و بیان می‌کنند که تخلیه باید در بالای منطقه داغ و مخالف باد از منطقه داغ باشد و تنها پاسخ دهندگان که تجهیزات حفاظت فردی مناسب دارند باید تلاش کنند تا وارد منطقه داغ شوند تا در تخلیه اضطراری کمک کنند (۲۱, ۴۶, ۴۷). بیماران که با تلاش خود و بدون نظارت (خود تخلیه^۱) صحنه را ترک می‌کنند، ممکن است خطری برای سلامتی جامعه و مراکز بهداشتی و درمانی ناشی از انتشار کنترل نشده آلودگی داشته باشند. قابل تصور است که برهنه‌سازی، (که به عنوان بخشی از روش رفع آلودگی اضطراری انجام می‌شود) ممکن است احساس اینکه فرد مجبور به ترک صحنه حادثه است، را محدود کند و نباید در حرکت از مرحله تخلیه به مراحل برهنه‌سازی و آلودگی زدایی اضطراری تاخیر عمدی بوجود آید.

¹. self-evacuation

۵,۳,۱,۱ راهنمای تخلیه

اقدامات حیاتی:

- کنترل و برقراری ارتباط موثر را در نظر بگیرید.
- بیماران را هر چه سریع‌تر از منطقه داغ دور کنید، ترجیحاً به یک منطقه حفاظت‌شده (بیرونی) دور از بادهای قوی و باران.
- اگر تخلیه نامناسب باشد، بیماران را در منطقه داغ تشویق به پناه گرفتن، بستن درها و پنجره‌ها کنید، و خود را تا جایی که ممکن است از آلودگی دور نگه دارید.

ملاحظات مهم:

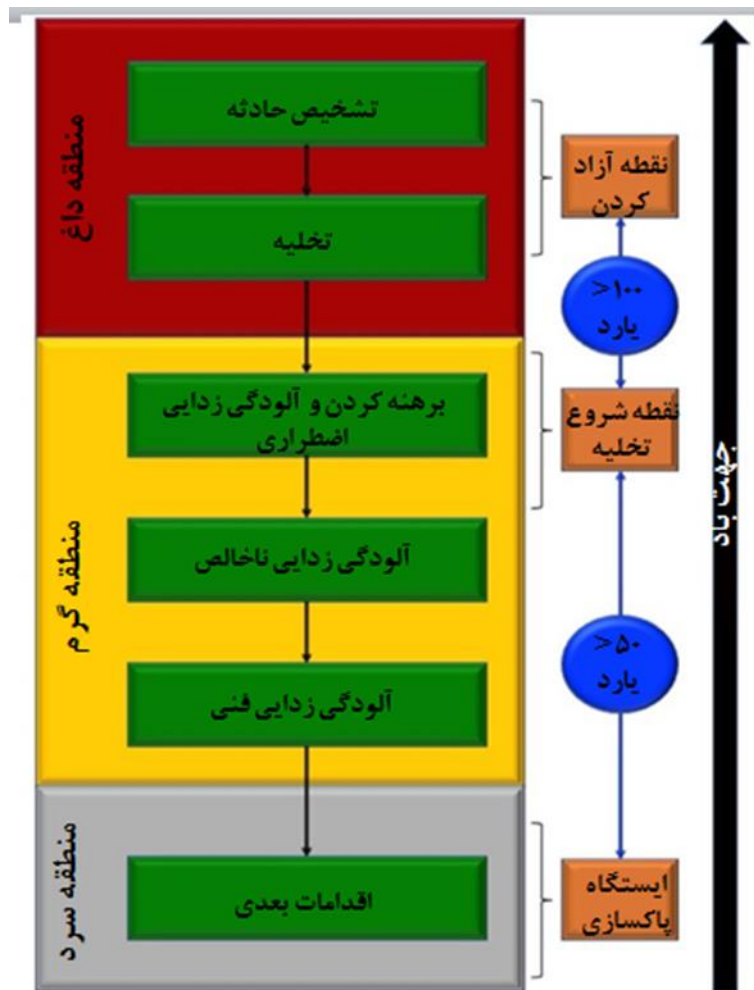
- فاصله دادن بین مناطق داغ و گرم برای اطمینان از امنیت بیمار لازم است، اما تا آنجا که تاثیر معکوسی بر اثربخشی عملیاتی یا اجرای اقدامات متمرکز بر بیمار نداشته باشد.
- نقطه تخلیه باید به طور ایده‌آل در ارتفاع و مخالف جریان باد نسبت به منطقه داغ باشد.
- از یک استراتژی ارتباطی موثر و قابل‌دسترسی برای تاکید بر اهمیت همکاری برای به حداکثر رساندن ایمنی بیمار استفاده کنید.

۵,۳,۱,۲ منطقه بندی

تخلیه بیماران از نقطه آلودگی نشان‌دهنده فاز نخست "منطقه‌بندی"^۱ است که سطح آلودگی را در نواحی مختلف یک حادثه مشخص می‌کند (شکل ۸). این مناطق معمولاً به عنوان "داغ"^۲ (یا "حذف")، "گرم"^۳ و "سرد"^۴ نامیده می‌شوند (۴۸).

^۱. Zoning
^۲. Hot Zone
^۳. Warm Zone
^۴. Colde Zone

منطقه داغ شامل نقطه انتشار است و بنابراین بیشترین مقدار و یا غلظت آلاینده را در هوا خواهد داشت. مقدار آلاینده در منطقه گرم به طور قابل توجهی کمتر خواهد بود، اگرچه لباس های دور ریخته شده و زباله های ضد آلودگی ممکن است منجر به ایجاد "نقاط داغ" در منطقه گرم شوند. غلظت یا مقدار آلاینده در منطقه سرد باید به طور اسمی صفر باشد، بنابراین یک محیط کاری فراهم می شود که نیازی به استفاده از PPE توسط اولین واکنش دهنده ندارد.



شکل ۸. مناطق واکنش حادثه، با حداقل فاصله بین یک آلاینده مایع (نقطه آزاد شدن)، نقطه برهنه‌سازی و آلودگی زدایی اضطراری (نقطه تخلیه اولیه) و منطقه امن (ایستگاه پاک‌سازی بیمار). جریان بیماران باید در خلاف جهت باد غالب و در حالت ایده‌آل در جهت ارتفاع بالاتر باشد.

۵,۳,۱,۳ ارتباط

تخلیه ممکن است نقطه آغازین تماس بین اولین پاسخ دهندگان و بیماران باشد. به این ترتیب، این فرصتی برای اولین پاسخ دهندگان خواهد بود تا با جلب اعتماد و همکاری بیماران از طریق ارتباط خوب، حادثه را کنترل و مدیریت کنند (۴۹, ۵۰). استراتژی های ارتباطی مؤثر توسعه یافته برای آلودگی‌زدایی را می‌توان برای مدیریت تخلیه به کار برد. در این زمینه، دستورالعمل های واضح و عملی برای به حداکثر رساندن مزایای سلامتی ضروری است.

۵,۳,۱,۴ فاصله امن

دستورالعمل های موجود به طور کلی یک فاصله ایمن را برای تخلیه تعیین نمی‌کنند، چرا که به تعدادی از عوامل مانند ویژگی های فیزیکی، شیمیایی و سمیت آلاینده ها، شرایط هواشناسی، زمین و مقدار آلاینده موجود بستگی خواهد داشت (۴۵). با این حال، اگر هویت آلاینده مشخص باشد، از جدول های جستجو می‌توان استفاده کرد، این منابع معتبر عبارتند از کتاب راهنمای پاسخ به حوادث و کتابخانه ملی پزشکی سیستم WISER، فاصله نقطه تخلیه نباید از نقطه آلودگی بیشتر از حد لازم باشد، چون فواصل طولانی‌تر با کاهش سرعتی که در بیماران ایجاد می‌کند فشار بیشتری بر پاسخ دهندگان اول به هنگام حرکت بین مناطق داغ و گرم، وارد میکند (۵۱).

۵,۳,۱,۵ درمان بالینی

در گذشته، بیماران ممکن بود تا زمان اتمام تخلیه و یا رفع آلودگی، درمان لازم را دریافت نکرده باشند. هر گونه تاخیر در درمان می‌تواند بقای بیماران را پس از یک حادثه مواد خطرناک، به ویژه آنهایی که دچار جراحت تهدید کننده حیات هستند، به خطر بیاندازد (۳). به همین دلیل، مداخلات بالینی پیشرفته مانند لوله‌گذاری داخل تراشه، تجویز پادزهر داخل استخوانی و روش‌های بند آوردن خون، در داخل مناطق داغ و گرم

به طور فزاینده‌ای در حال افزایش است، اگرچه این روش‌ها نیازمند آموزش پیشرفته و در دسترس بودن تجهیزات حفاظتی مناسب هستند (۵۲).

۵.۳.۱.۶ تاثیر الزامات بیمار

تمامی بیماران C1 باید قادر به تخلیه خود از منطقه داغ تحت فرمان پاسخ دهندگان اولیه باشند. پاسخ دهندگان اولیه باید به بیماران C2 در صورت امکان کمک کنند و در صورت لزوم و امکان، از بیماران C1 درخواست کمک تکمیلی کنند بیمارانی که نیازمند کمک یا اسکان بیشتری هستند (C3) به کمک پاسخ دهندگان اول برای پوشیدن لوازم حفاظت مناسب نیاز خواهند داشت. اگر یک دلیل قانع‌کننده و فوری وجود داشته باشد، افراد فوت شده نباید به عنوان بخشی از پاسخ اولیه منتقل شوند چون ممکن است بخشی از شواهد جنایی را تشکیل دهند و از کمک به بازماندگان حادثه بکاهند.

۵.۳.۲ تجهیزات حفاظت فردی

در مورد حوادثی مانند انفجار یا آتش‌سوزی، ممکن است لازم باشد از تجهیزات حفاظت فردی برای محافظت کامل از پرسنلی که به آنها پاسخ می‌دهند استفاده شود. در همه شرایط، لباس محافظ باید ضد نشت و از مواد مقاوم در برابر مواد شیمیایی ساخته شده باشد که بیشترین درجه راحتی را با حداکثر سطح حفاظت ترکیب کند (۳۲).

دو دسته لباس محافظ وجود دارد:

(۱) لباس محافظ شیمیایی (CPC)

(۲) تجهیزات حفاظتی تنفسی (RPE)

CPC ها شامل لباس‌ها، دستکش‌ها، چکمه‌ها، روپوش‌هایی با محافظ سر و لباس‌های کاملاً محصورکننده هستند، که در سه دسته موجود می‌باشند: (۱) سبک (برای قرار گرفتن در معرض اسیدها و قلیاهای رقیق) (۲)

متوسط (برای اکثر مواد شیمیایی) و ۳) سنگین (برای قرار گرفتن در معرض مواد شیمیایی بسیار خطرناک و خورنده) (۴۱). باید به خاطر داشت که مواد شیمیایی ممکن است در طی یک دوره زمانی به لباس‌ها نفوذ کنند، و قرار گرفتن بعدی در معرض مواد شیمیایی مختلف ممکن است منجر به واکنش‌هایی در داخل این لباس‌ها شده و کارایی آن‌ها را کاهش دهد. برای جلوگیری از خطرات ناشی از استفاده از لباس‌هایی که قبلاً آلوده شده‌اند، باید به تهیه لباس‌های یکبار مصرف (disposable) توجه شود (۵۳). همچنین طیف وسیعی از RPE‌ها وجود دارد که در محیط‌های سمی یا کمبود اکسیژن استفاده می‌شوند. این تجهیزات را می‌توان به دو نوع تقسیم کرد: ۱) تجهیزات اضطراری کوتاه مدت که می‌توانند برای دوره‌های کوتاه برای فرار از جوهای سمی استفاده شوند، و ۲) دستگاه تنفس مستقل (SCBA)، که مدت زمان طولانی تری از محافظت به افراد در حال ورود یا فرار از موقعیت‌های خطرناک یا سمی می‌دهند.

لباس‌های حفاظت فردی باید پس از هر بار استفاده کاملاً شسته شوند، تا از آلوده شدن افراد استفاده‌کننده بعدی جلوگیری شود.

تمام تجهیزات حفاظتی باید:

- این تجهیزات باید به گونه‌ای ذخیره شوند، که از آسیب دیدن آن‌ها در اثر حادثه جلوگیری شود.
- به راحتی قابل دسترس باشند.
- به طور منظم بازرسی و نگهداری شده و در صورت لزوم تعویض شوند.

انتخاب مناسب لباس محافظ بسیار مهم است، و بنابراین باید توسط پرسنل واجد شرایط مانند مهندسیین بهداشت صنعتی یا افسر ایمنی انجام شود. در مواردی که این امکان وجود ندارد، باید از خدمات آتش‌نشانی، مرکز اطلاعات سموم یا مرکز اورژانس شیمیایی راهنمایی‌های لازم گرفته شود. پرسنلی که برای استفاده از تجهیزات حفاظتی تعیین شده‌اند باید در نحوه استفاده صحیح از آن آموزش دیده باشند. این آموزش باید با گنجاندن در تمرینات منظم شبیه‌سازی بلایا تقویت شود (۵۴-۵۶).

۵.۳.۲.۱ سطح بندی تجهیزات محافظتی

سطح A

این سطح محافظت زمانی است که بالاترین پتانسیل برای در معرض قرار گرفتن خطر وجود دارد و بیشترین محافظت برای پوست، تنفس و چشم مورد نیاز هست، این سطح از تجهیزات حفاظت فردی شامل دستگاه تنفس هوای فشرده، لباس محفظه دار و محافظ در برابر مایعات و بخار و دستکش های یکپارچه مقاوم به مواد شیمیایی هم از سمت داخل و خارج و کاپشن محافظ یکبار مصرف، دستکش و چکمه می باشد (۵۳، ۵۷).

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 می کنند. این سطح بیشتر در سایت های زباله های خطرناک در فضای باز استفاده می شود (۵۷، ۵۸).

به اندازه سطح A حفاظت را تامین نمی کند.

مشخصات سطح B عبارتند از:

همان سطح حفاظت تنفسی A را فراهم می کند، اما در صورتی که سطح حفاظت برای پوست کمتر باشد، استفاده می شود و مانند سطح A یکپارچه و به صورت محفظه بندی نیست. اجزاء آن شامل:

- دستگاه تنفس شامل SCBA، با قطعه کامل صورت
- لباس مقاوم در برابر مواد شیمیایی با کیفیت بالا
- لباس زیر (شامل لباس یکبار مصرف یا اسکراب جراحی برای جذب عرق)

- دستکش (داخلی) - نیتریل توصیه می شود؛ دستکش (خارجی) - نیتریل ، بسته به مواد شیمیایی درگیر است

- چکمه های PVC

سطح C

زمانی مورد استفاده قرار می گیرد که غلظت و نوع مواد که در هوا هست شناخته شده باشد و استفاده از تنفس مصنوعی لازم و مورد نیاز باشد. این لباس برای ارائه کنندگان خدمات در بیمارستان در حوادث شیمیایی استفاده می شود. این سطح شامل ماسک طبی و یا دستگاه تنفسی تصفیه کننده هوا با پوشش کامل صورت، دستکش های مقاوم در مواد شیمیایی به صورت داخلی و خارجی و ماسک و چکمه های محافظت در برابر شیمیایی بیرونی یکبار مصرف می باشد (۵۸، ۵۹).

سطح D

زمانی که حداقل حفاظت مورد نیاز هست و هیچ گونه آلودگی وجود نداشته باشد از این سطح حفاظت استفاده می شود. این لباس در هنگام کار مانع از پاشیدن، استنشاق غیر منتظره یا تماس با سطوح خطرناک می شود (۵۶).

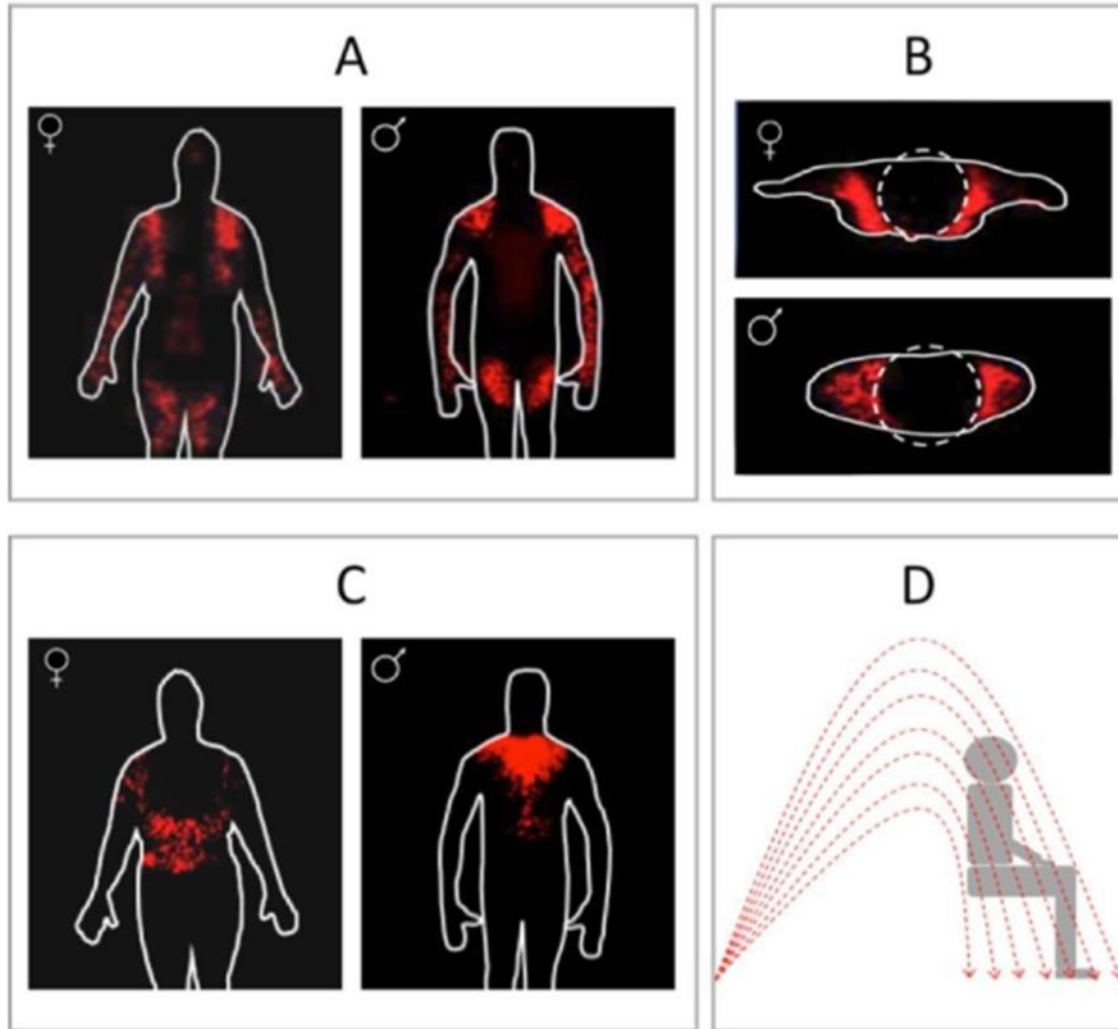
۵,۳,۲,۲ حفاظت از امدادگران و پرسنل پزشکی

در واکنش به حوادث شیمیایی، ممکن است این خطر وجود داشته باشد که پرسنل امداد و نجات در معرض مواد شیمیایی خطرناک قرار بگیرند. به همین دلیل باید تجهیزات حفاظتی برای استفاده در دسترس باشد. پرسنل خدمات امداد و نجات (آتش نشانی) باید با انواع تجهیزات حفاظتی آشنا بوده و در صورت نیاز از آن استفاده کنند (مثلاً برای کار در یک منطقه آلوده یا نجات قربانیان). پرسنل پزشکی اصولاً هرگز نباید وارد یک منطقه آلوده شوند (۶۰). آنها فقط باید در محل تجمع مصدومان کار کنند، جایی که مجروحان پس از آلودگی زدایی به آنجا آورده می شوند. فقط در موارد استثنایی به عنوان مثال برای انجام تریاژ یا درمان های نجات

دهنده، پرسنل پزشکی باید وارد منطقه حادثه شوند. در صورت ورود امدادگراد به منطقه آلوده باید بر اساس نوع حادثه شیمیایی از تجهیزات محافظتی مناسب مانند لباس و ماسک های ویژه استفاده کرده، و پس از خروج از منطقه آلوده باید طبق استاندارد های مربوطه آلودگی زدایی مناسب از تجهیزات این افراد صورت گیرد (۶۱). به عنوان یک قاعده، پرسنل پزشکی باید توسط پرسنل نجاتی که برای کار در چنین محیطی آموزش دیده اند مانند پرسنل امداد سطح اول که در محل حادثه حضور دارند، هدایت شوند. در موارد اضطراری، آنها باید در تمام مدتی که تحت شرایط نامطلوب یا سمی کار می کنند، از تجهیزات حفاظتی استفاده کنند. آنها همچنین ممکن است به تجهیزات حفاظتی در بیمارستان ها یا سایر مراکز درمانی، به ویژه در هنگام آلودگی زدایی قربانیان، نیاز پیدا کنند (۶۱).

۵,۳,۳ برهنه سازی

درآوردن لباس جزء لاینفک فرآیند آلودگی زدایی بوده، و باید در اسرع وقت انجام شود (۷, ۲۵, ۳۲). مقدار آلایندهای که می توان با درآوردن لباس از بین برد، متناسب با مقدار لباسی است که بیمار در مدت زمان و مسیر قرار گرفتن با آلودگی، پوشیده باشد (شکل ۹). به عنوان مثال، تقریباً ۵۰ درصد از آلایندهای که از یک اسپری از بالای سر (عمودی) وارد می شود، بر روی سطوح بدن رسوب می کند. در مقایسه، تا ۷۰٪ پس از قرار گرفتن در معرض آئروسول در یک مسیر افقی روی لباس رسوب می کند. بنابراین، در آوردن به موقع لباس ها باعث حذف فوری بخش زیادی از آلاینده ها می شود.

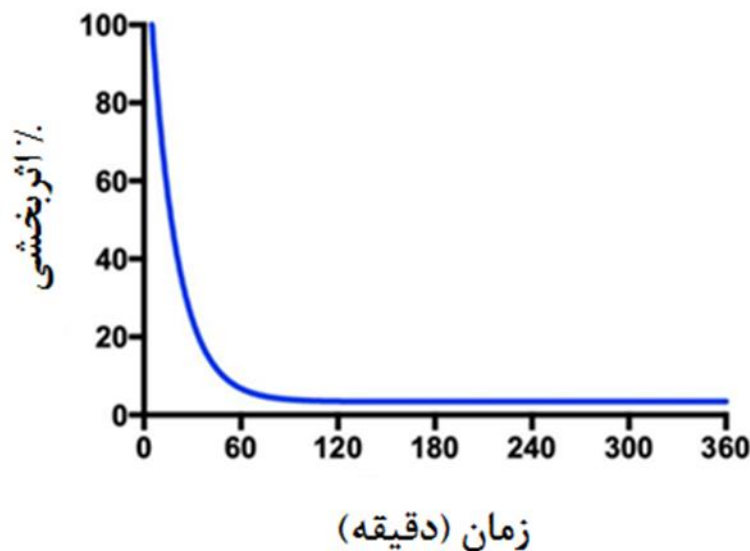


شکل ۹. نمونه از توزیع آلودگی (نواحی قرمز) بر روی لباس یک زن با موی بلند و کوتاه هنگام مشاهده از جلو (A)، در بالای سر (B) و پشت سر (C). افراد در طول آلودگی در حالت نشسته بوده اند؛ آلاینده های آئروسول از یک مسیر سهمی و از پشت پاشیده شده است. عدم وجود آلودگی در پشت داوطلب زن به دلیل حضور مو می باشد.

ارتباط با بیماران یک جنبه حیاتی در فرآیند حذف لباس خواهد بود. تاکید بر فواید بالینی و حساسیت زمان حذف لباس های آلوده ممکن است همکاری بیماران را افزایش دهد. مهم است که به طور مداوم دستورالعمل ها را برای بیماران تکرار کنید، به ویژه اگر صدای پس زمینه قابل توجه یا تعداد زیادی از بیماران وجود دارند (به بخش ارتباطات و مدیریت بیمار مراجعه کنید).

۵,۳,۳,۱ اثر بخشی

برهنه سازی حداقل به اندازه آلودگی‌زدایی برای حذف آلاینده های مایع موثر است. با این حال، تاثیر زمان در این فرایند (شکل ۱۰) بسیار حائز اهمیت است، به عنوان مثال اثر بخشی این فرایند به دلیل نفوذ آلاینده های مایع از طریق لایه های پارچه به سرعت کاهش می‌یابد. بنابراین، برهنه سازی باید به محض امکان اجرا شود (۴۲).



شکل ۱۰. اثرات موقتی برهنه‌سازی، به عنوان درصد اثربخشی بیان می‌شود (از نظر کاهش تماس پوستی زیر لباس) اطلاعات نشان‌دهنده تاثیر متوسط برهنه سازی بر روی چهار ماده شیمیایی است. (سومان GD، خردل گوگردی، VX متیل سالیسیلات).

۵,۳,۳,۲ فواید عملیاتی برهنه سازی

انتظار می‌رود که حذف لباس (و متعلقات شخصی)، انگیزه بیماران برای ترک صحنه حادثه را کاهش دهد. جدا از کاهش انتقال مواد خطرناک به جامعه، نگهداری داوطلبانه بیماران به محدود کردن تعداد افرادی که مستقیماً به مراکز پزشکی محلی مراجعه می‌کنند، کمک خواهد کرد. در صورتی که افراد مواجهه یافته با مواد شیمیایی بدون عملیات برهنه سازی و آلودگی‌زدایی به بیمارستان مراجعه کنند می‌توانند تاثیرات مخربی بر عملکرد بیمارستان داشته باشند (۶۲-۶۵).

درآوردن فوری لباس‌ها همچنین خطر آلودگی ثانویه را برای پاسخ دهندگان اولیه که در اثر تماس مستقیم یا خارج شدن بخارت از مواد شیمیایی در لباس‌ها ایجاد می‌شود، را کاهش می‌دهد. لباس‌ها، به‌ویژه لباس‌های سنگین و ضخیم مواد شیمیایی را جذب کرده، نگه می‌دارند و متعاقباً از آنها به شکل بخارات خارج می‌شوند. خطر خروج این بخارات با حمله به متروی توکیو، با عامل شیمیایی سارین در سال ۲۰۰۵ مورد توجه قرار گرفت، پس از آن سیزده پزشک از پانزده پزشک بخش اورژانس علائم قرار گرفتن در معرض سارین را نشان دادند که ناشی از انتشار گاز از بیماران آلوده و لباس‌های آنها بود (۶۶-۶۸).

۵.۳.۳.۳ نگهداری و جابجایی لباس‌ها و متعلقات شخصی

نتیجه اجرای برهنه سازی به عنوان بخشی از اقدامات اولیه عملیاتی توسط پاسخ دهندگان اولیه در محل حادثه این است که پسماند‌های آلوده قبل از ورود نیروی‌های مقابله تخصصی، به سرعت تولید می‌شوند. وسایل و مدارک شخصی زیادی مانند جواهرات، تلفن، کارت‌های اعتباری، کلیدها، ساعت و دیگر وسایل که دارای ارزش تجاری، احساسی و کاربردی برای بیماران دارند، در این مواقع ایجاد می‌شود. در صورت یک حادثه تروریستی و عمدی، این وسایل ممکن است مدارک قانونی را تشکیل دهند و نباید از صحنه حادثه خارج شوند. بنابراین، تمام این موارد باید جمع‌آوری و نگهداری شوند. عدم کنترل ضایعات بالقوه آلوده ممکن است منجر به از دست رفتن شواهد، از دست رفتن متعلقات شخصی و افزایش انتشار آلودگی شود (شکل ۱۱).



شکل ۱۱. لباس‌های بیماران، بطری‌های آب و مواد آلودگی زدایی خشک مصرفی (پانسماں زخم) بعد از یک مانور در مقیاس بزرگ که در این مانور مکان مناسب جهت دفع این موارد وجود نداشته است. چنین آیتم‌های آلوده یک خطر ثانویه مهم را نشان می‌دهند و ممکن است منجر به سرقت یا از دست رفتن مدارک قانونی یا اشیای قیمتی شخصی و همچنین منجر به گسترش آلودگی شوند.

هر بیمار باید به طور ایده‌آل دارای یک کیسه نگهداری متعلقات در طول فرآیند برهنه سازی باشد. اولین گزینه و در صورت وجود کیسه های زباله بالینی هستند، که در آمبولانس ها به طور معمول در دسترس می باشند، همچنین هر نوع کیف پلاستیکی (به عنوان مثال، کیسه زباله یا مواد غذایی و کیسه‌های مدارک پلیس) می‌تواند برای این منظور مورد استفاده قرار گیرد. با این حال، اگر موارد در دسترس نباشد، برهنه سازی بیمار را به تاخیر نیندازید. در صورت امکان، با یک خودکار یا مارکر اطلاعات بیماران مانند نام و اطلاعات تماس روی کیسه مورد نظر هر کدام از بیماران نوشته شود. ضبط ویدیویی این فرآیند (به عنوان مثال، از استفاده از دوربین‌های ورزشی و وصل‌شونده به سر "می‌تواند برای ارائه شواهد اضافی و گذشته نگر از مالکیت هر کدام از وسایل مورد استفاده قرار گیرد. هنگام قرار دادن اقلام به داخل کیسه، باید به بیماران دستور داده شود که اشیای ضروری (مانند کلیدها، گواهی‌نامه رانندگی) یا اشیای قیمتی (مثلاً، کارت‌های اعتباری، کیف پول، پول) و غیره را در بالای همه آیتم های دیگر قرار دهند تا بتوانند به آسانی شناسایی شوند. پس از برهنه سازی، بیماران باید از این ناحیه خارج شوند تا مرحله بعدی یعنی الودگی زدایی اضطراری برایشان صورت گیرد. موارد باقیمانده باید در یک محیط امن برای جلوگیری از آلودگی شدن، دستکاری یا گسترش آلودگی قرنطینه شوند. هنگامی که پاسخ عملیاتی تخصصی ایجاد شد، افسرانی که تجهیزات حفاظت فردی مناسب را دارند، باید وارد این ناحیه شده، مشخصات فردی هر بیمار را روی کیسه های موجود ثبت کنند و به منطقه پاک سازی فنی انتقال دهند.

۵,۳,۳,۴ متعلقات شخصی

در مواردی که دلایل کافی برای حذف لباس و آلودگی زدایی اضطراری وجود دارد، باید این فرض وجود داشته باشد که وسایل شخصی نیز آلوده هستند. بنابراین، باید به بیماران C1 آموزش داده شود که تمام اقلام را در ناحیه برهنه سازی بگذارند. برای بیماران C2، موارد خاصی (مانند ویلچر، تجهیزات پزشکی، وسایل کمک

حرکتی) را می توان در موارد (الف) از دست دادن بلافاصله می تواند منجر به تغییر وضعیت بیمار به وضعیت C3 شود و (ب) موارد به طور بالقوه قابل آلودگی زدایی باشند، می توان به طور موقت نگه داشت. در حال حاضر هیچ راهنمایی مبتنی بر شواهد وجود ندارد که پیشنهاد کند که وسایل فرعی را می توان با موفقیت آلودگی زدایی کرد. به عنوان یک قاعده کلی، اجسام فلزی، شیشه ای یا سایر اجسام غیر متخلخل ممکن است برای آلودگی زدایی مناسب باشند، اگرچه باید به اشیایی که ممکن است با قرار گرفتن در معرض آب ناسازگار باشند نیز توجه داشت. لازم به ذکر است که اقلام لاستیکی، پلاستیکی و چرمی ممکن است مواد شیمیایی خاصی را جذب کنند. همه بیماران C3 باید توسط پاسخ دهندگان اولیه که تجهیزات حفاظت فردی مناسب دارند، برهنه شوند. همچنین وسایل و متعلقات این افراد باید در کیف یا کیسه ای که در بالا اشاره شد برای هر فرد به صورت جدا قرار داده شود. اگر بیمار را می توان شناسایی کرد، اطلاعات مربوطه باید در خارج از کیسه مورد نظر با استفاده از یک خودکار یا مارکر نوشته شود.

۵,۳,۳,۵ خطر آلودگی زدایی بدون برهنه سازی قبلی

حذف مرحله برهنه سازی قبلا تحت شرایط خاصی قابل قبول بود، اما امروزه به طور گسترده پذیرفته شده است (۴, ۹) که باید لباس ها قبل از آلودگی زدایی حذف شوند، چرا که روش های آلودگی زدایی تر، آلودگی را از لباس به پوست زیرین منتقل می کند (۱۴, ۲۰). (شکل ۱۲).



شکل ۱۲. نمایش بصری انتقال یک آلاینده فلئورسنت از طریق لباس در آلودگی‌زدایی تر. بلافاصله بعد از آلودگی (A)، آلاینده را می‌توان بر روی سطح پوشش مشاهده کرد. بعد از دوش گرفتن، آلودگی کم‌تر شده است اما همچنان روی سطح پوشش قابل مشاهده است (B). حذف لباس نشان‌دهنده درجه‌ای است که آلاینده فلورسنت از طریق آب بر روی سطح زیر لباس منتقل شده است (C).

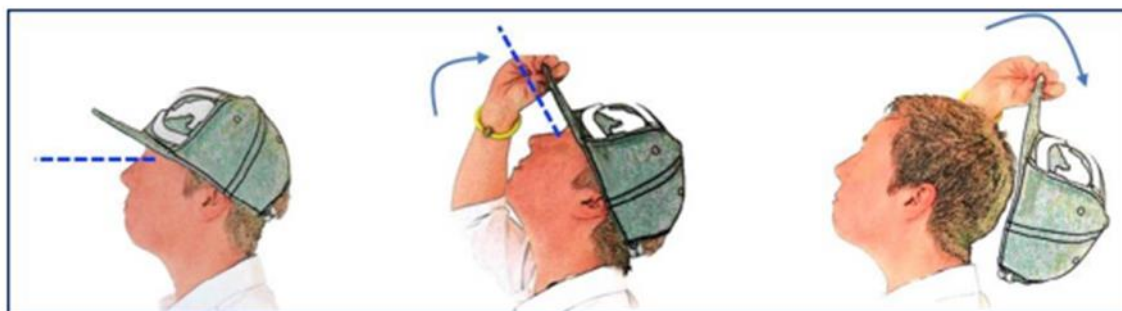
۵,۳,۳,۶ جنبه‌های فرآیند برهنه‌سازی: مسیر واکنش استاندارد

قبلا هیچ اتفاق نظر بر روی جزییات عملی برهنه‌سازی وجود نداشت، به غیر از آن که باید یک اولویت در نظر گرفته شود (۵, ۲۳, ۳۲). توصیه شده است که به جای در آوردن لباس‌ها آنها را قیچی کرده، و خارج کرد. بنابراین در پست‌های امداد سطح اول در محل حادثه قیچی و وسایل برش لباس باید در دسترس باشد. با این حال، اگر در آوردن لباس‌ها ضروری است، بیماران باید از دست‌ان خود برای دور نگه داشتن لباس از صورت خود در هنگام در آوردن برای جلوگیری از آلودگی احتمالی چشم‌ها، بینی و دهان استفاده کنند (۹). بیماران برای استفاده از مسیر واکنش استاندارد باید روند مشخص شده در جدول ۵ را انجام دهند (شکل ۱۳ - ۱۹ را نیز ببینید). این باید شامل تمامی بیماران C1 و نیز بیمارانی باشد که قادر به انجام برهنه‌سازی با حداقل کمک هستند. شرایط نامطلوب (مانند تعداد بسیار زیاد بیماران) ممکن است مانع از پیروی از پروتکل توصیه شده برهنه‌سازی شود. در چنین مواردی، باید به بیماران آموزش داده شود که «لباس‌های خود را تا لباس‌های زیر درآورند». دلیل منطقی برای درنیاروندن موقت کفش (جدول ۵) این است که بیماران باید از ناحیه برهنه‌سازی منتقل شوند و اگر پا برهنه باشند، ممکن است ناراحت‌کننده یا خطرناک باشد، به ویژه اگر کف زمین حاوی آوار بوده، یا با نور مستقیم خورشید گرم یا آلوده شده باشد. با این حال، کفش‌های واضحاً آلوده باید در طول برهنه‌سازی حذف شوند، چون آلودگی پاها با مواد شیمیایی بیشتر خطرناک خواهد بود.

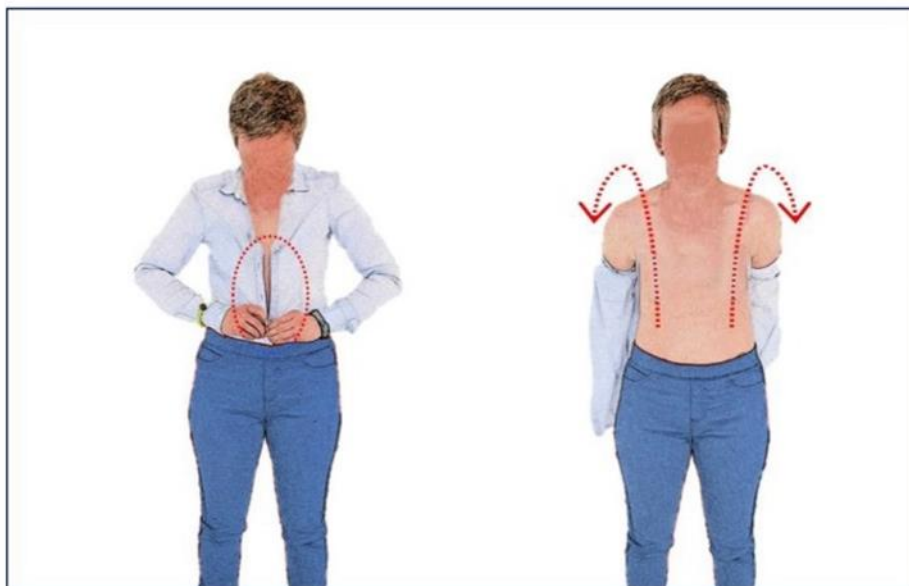
جدول ۵. رویه برهنه کردن برای واکنش استاندارد. پیوسته پیام حذف لباس‌ها منجر به دفع اکثر آلاینده خواهد شد، را گوشزد کنید و یادآوری کنید که یک عمل ساده اما بالقوه نجات دهنده در زندگی را انجام می دهند. توجه داشته باشید که این دستورالعمل فرض می کند که بیماران به منطقه‌ای که سطوح زمین آن فاقد آلودگی و اشیاء دیگر است، انتقال می یابند.

مرحله	شرح
1a	به دقت پوشش سر را حذف کنید (به طور مثال کلاه، روسری، عمامه، نقاب و غیره) با کج کردن سر به عقب و یک حرکت آهسته از جلو به عقب برای برداشتن سرپوش و جلوگیری از انتقال آلودگی به صورت (شکل ۱۳). توجه داشته باشید که چنین مواردی حاوی بالاترین تراکم آلودگی پس از قرار گرفتن در معرض مواد شیمیایی از بالای سر هستند و حذف آنها برای ایمنی بیمار بسیار مهم است. برای سرپوشی که جزئی از لباس یا لباس تمام قد است، مرحله 2a را ببینید.
1b	در صورت وجود، وسایل را داخل یک کیسه مناسب قرار دهید. وسایل را از طریق سطوح داخلی لمس کنید تا در صورت امکان از تماس مستقیم با آلاینده ها جلوگیری شود.
2a	لباس ها را با احتیاط از قسمت بالایی بدن خارج کنید. در صورت امکان، بیمارانی که لباس‌های تمام قد می پوشند (به عنوان مثال، لباس بلند مردانه، ساری، ردا، لباس کارگاهی و غیره) باید تشویق شوند تا این نوع لباس ها را از طریق پاهایشان به جای سر خود خارج کنند، اگرچه ممکن است برای برخی از لباس ها اجتناب ناپذیر باشد. <ul style="list-style-type: none"> • هر نوع اتصال دهنده (دکمه‌ها، زیپ، و غیره) را باز کنید و از درآوردن لباس‌ها از روی سر اجتناب کنید (شکل ۱۴). • لباس‌هایی که این اتصال دهنده ها را ندارند باید توسط بیمار با استفاده از وسایل مناسب برش داده شوند (به عنوان مثال، قیچی تروما، قیچی و غیره) در صورت وجود (شکل ۱۵). • در غیاب ادوات برش، به بیماران آموزش دهید تا بازوهای خود را از داخل لباس بیرون بکشند و از بازوهای خود برای جلوگیری از تماس مستقیم میان لباس ها و صورت خود استفاده کنند (شکل ۱۶).
2b	در صورت امکان لباس ها و متعلقات آن را در یک کیسه مناسب قرار دهید. موارد را از طریق سطوح داخلی لمس کنید تا از تماس مستقیم با آلاینده ها اجتناب شود.
3	کفش های بیرونی (کفش، چکمه، کفش کتانی، صندل، و غیره) را برای آماده شدن برای مرحله ۴ شل کنید (اما آن را در نیاورید): گره ها را باز کنید یا جدا کنید (مانند بند، نوار چسب، گیره و غیره). به بیماران توصیه کنید تماس دست با کفش را به حداقل برسانند. در صورت وجود، از یک ابزار برش مناسب برای بند ها استفاده کنید. اگر شل شدن عملاً امکان پذیر نیست (به عنوان مثال چکمه های بلند) کفش را با استفاده از قیچی تروما یا معادل مخصوص آن برش دهید (شکل ۱۷). استفاده از قیچی، چاقو یا سایر ابزارهای برش عمومی برای این کار توصیه نمی شود چرا که با خطر زخمی کردن پا همراه هستند. در صورت وجود ابزار برش مناسب، کفش را در جای خود بگذارید و به مرحله ۴ بروید.
	لباس های باقی مانده را به سمت پایین بدن حرکت دهید تا به کفش برسد (شکل ۱۸ A و B). در حالت ایده آل، سطح داخلی هر لباس باید رو به بالا باشد تا در صورت ایستادن در مرحله

<p>5a، از آلودگی مستقیم جلوگیری شود.</p> <ul style="list-style-type: none"> • یک پا را بالا بکشید تا لباس ها را جدا کنید (شکل ۱۸ C) و به عقب قرار داده تا کفش را جایگزین کنید (شکل ۱۸ D) با پا دیگر تکرار کنید. اکنون بیمار باید بدون لباس باشد اما کفشهایش را در پا داشته باشد (شکل ۱۸ E). 	
<p>5a در جایی که امکان شل کردن کفش ممکن نیست، از اولین پاسخ دهندگان دارای پوشیدن محافظتی مناسب، کمک خواسته شود. از طرف دیگر، بیمار ممکن است با دست زدن از طریق سطوح داخلی کفش ها آنها را از خود دور کند.</p>	
<p>5b در صورت موجود بودن، داخل یک کیسه مناسب قرار دهید. وسایل را از طریق سطوح داخلی لمس کنید تا در صورت امکان از تماس مستقیم با آلاینده ها خودداری کنید.</p>	
<p>6 بیماران باید کلیه اقلام شخصی اعم از اشیاء با ارزش و مدارک شناسایی خود را در کیسه یا ظرف مربوطه بالای لوازم دیگر قرار دهند. در صورت امکان، یک مارکر را در اختیار بیماران قرار دهید تا آنها بتوانند نام و اطلاعات تماس خود را در قسمت خارج از کیسه مربوطه بنویسند (شکل ۱۹)</p>	
<p>7 بیماران را از ناحیه برهنه سازی خارج کنید.</p>	



شکل ۱۳. پروتکل برهنه سازی در مسیر پاسخ استاندارد (با جدول ۵ خوانده شود)، برداشتن پوشش سر - سر را به عقب خم کنید و کلاه را آهسته از جلو به عقب بردارید.



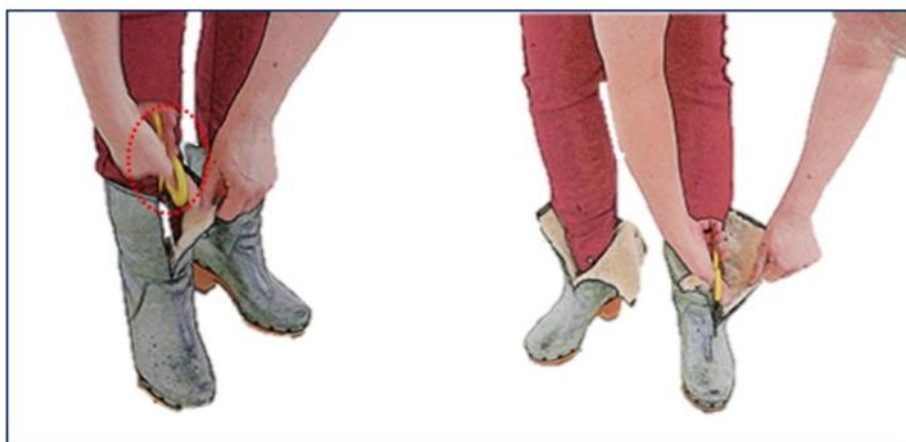
شکل ۱۴. پروتکل برهنه سازی در مسیر پاسخ استاندارد (همراه با جدول ۵ خوانده شود)، برداشتن لباس از قسمت بالاتنه با باز کردن اتصال دهنده ها.



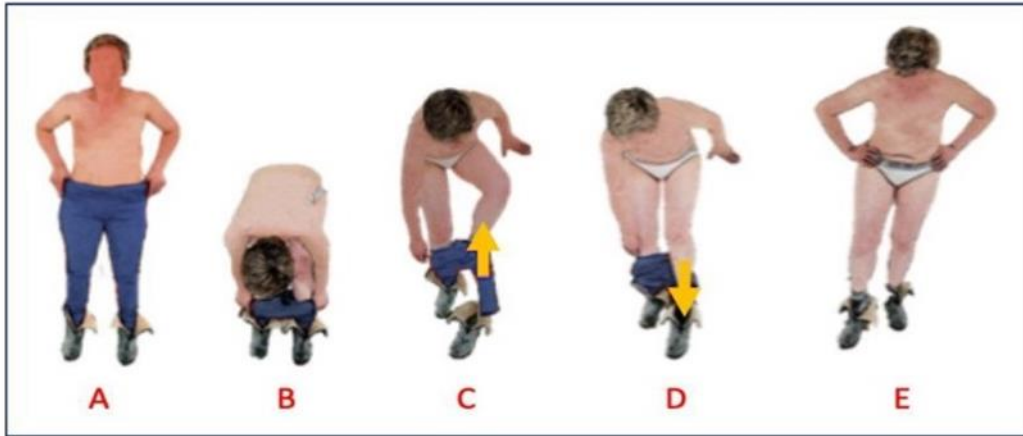
شکل ۱۵. پروتکل برهنه سازی در مسیر پاسخ استاندارد (همراه با جدول ۵ خوانده شود)، برداشتن لباس از قسمت بالای بدن بدون اتصال دهنده ها با استفاده از ابزار برش



شکل ۱۶. پروتکل برهنه سازی در مسیر پاسخ استاندارد (همراه با جدول ۵ خوانده شود)، برداشتن لباس از قسمت بالای بدن بدون اتصال دهنده در صورت عدم وجود وسایل برش جهت محافظت از سر و صورت با استفاده از بازوها در داخل لباس.



شکل ۱۷. پروتکل برهنه سازی در مسیر پاسخ استاندارد (همراه با جدول ۱۱ خوانده شود)، برش کفش هایی که فاقد زیپ یا سایر اتصال دهنده هستند، جهت شل و گشاد شدن



شکل ۱۸. پروتکل برهنه سازی در مسیر پاسخ استاندارد (همراه با جدول ۱۱ خوانده شود)، در آوردن لباس های پایین (به عنوان مثال شلوار)



شکل ۱۹. پروتکل برهنه سازی در مسیر پاسخ استاندارد (همراه با جدول ۱۱ خوانده شود)، وسایل، لباس ها و سایر موارد غیر ارزشمند در ته کیسه و وسایل ارزشمند و مدارک شناسایی در بالای کیسه قرار می گیرند. مشخصات مالک در خارج از کیف نوشته می شود.

۵,۴ آلودگی زدایی

یکی از توصیه هایی اولیه در آلودگی زدایی این است، که بیماران فاقد توانایی حرکتی می توانند بر روی برانکارد حمل شوند. این فرآیند به لحاظ زمان و منابع حساس می باشد، صندلی پلاستیکی هم یک جایگزین است ولی با مشکلات اساسی همراه است که امنیت بیمار را به خطر می اندازد. تحقیقات بیشتری در این زمینه لازم است و نبود شواهد کافی مانعی به دسترسی یکسان بیماران دارای معلولیت جهت آلودگی زدایی امن و موثر می شود (۶۹). بیماران با معلولیت حسی نیاز های بیشتری دارند، مثلاً آنهایی که مشکل بینایی دارند برای دنبال کردن فرآیند آلودگی زدایی بصورت مستقل دچار مشکل هستند، آنهایی که ناشنوا یا کم شنوا بوده برای برقراری ارتباط با پاسخ دهندگان مشکل دارند (۷۰). نکته مهم برای پاسخ دهندگان اولیه این است که تجهیزات محافظتی شخصی همچون ماسک وضوح ارتباط کلامی و غیرکلامی را کاهش می دهد. بیماران با مشکلات شناختی دارای مشکل حافظه، توجه و سرعت انتقال هستند و لازم است حین آلودگی زدایی به آنها کمک شود. محیط استرسزای حادثه تاثیر مخرب بیشتری بر روی برخی بیماران می گذارد، مثلاً بیماران مبتلا به آسم با افزایش اضطراب، حساسیت و افزایش احتمال رفتارهای خشونت آمیز مواجه هستند (۲۱، ۳۲). با توجه به بحث نگران کننده هایپوترمی، پتوهای فویلی، گرم کننده (بخاری)، حوله و پتوی اضافه باید مهیا باشد. بچه ها باید فوراً به منطقه بعد از آلودگی زدایی منتقل شوند تا تحت نظر باشند. زمانی که یک کودک کم سن وارد راهرو شستشو می شود ممکن است آرام حرکت کند یا حواسش پرت باشد و حرکت جمعیت را کند کند، این دسته نیاز به نظارت و کمک بیشتر دارند. همچنین کودکانی که همراه ندارند نیاز است که عوامل اورژانس آنها را تحت نظر و حمایت داشته باشند (۲۶، ۶۱).

چالش های ارتباطی در طول آلودگی زدایی، شامل نیاز به دستورالعمل روشن و توضیح روال های کاری است. به عنوان مثال، یک مطالعه جدید اهمیت بالقوه استفاده از یک استراتژی ارتباطی شامل اطلاعات متمرکز بر سلامت و موارد بالینی را بر آلودگی زدایی را شناسایی کرده است. به علاوه، مشکلات ارتباط با پاسخ دهندگان

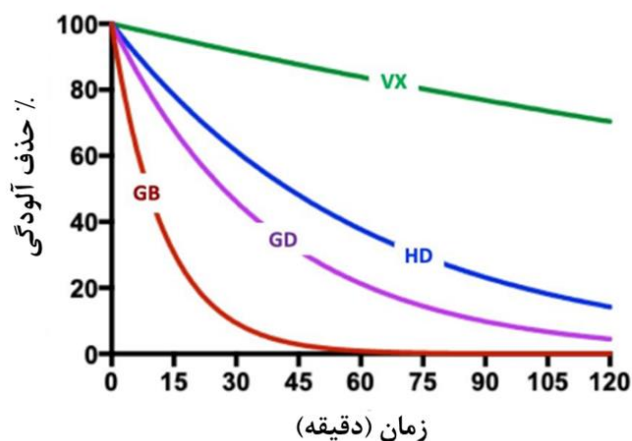
اولیه (همراه با استفاده از تجهیزات حفاظت فردی) ممکن است منجر به احساس سرخوردگی بیمار شود (۲۶). استراتژی‌ها برای پرداختن به موانع استفاده از تجهیزات حفاظت فردی شامل دستگاه‌هایی هستند که ارتباط صوتی، سیستم‌های هدست رادیویی و استفاده از سیگنال‌های دستی را افزایش داده یا تقویت می‌کنند. با این حال، این توصیه‌ها در عمل مورد ارزیابی قرار نگرفته‌اند و در نتیجه تحقیقات بیشتری لازم است (۳). ارتباط خوب در طول فرآیند آلودگی‌زدایی برای افزایش انطباق بیمار مهم است. بیماران ممکن است در طی یک حادثه احساس طبیعی از اضطراب و وحشت داشته باشند و بنابراین پیشنهاد شده‌است که پاسخ دهندگان اولیه راهنمایی معتبر را به شیوه‌ای ساده و آرام ارائه دهند تا درک بیماران از دستورالعمل‌ها افزایش داده و اضطراب را کاهش دهد. مروری بر مانورهای قبلی ارتباط خوب را به عنوان یک عامل کلیدی برای افزایش سازگاری و اعتماد به بیمار در اثربخشی آلودگی‌زدایی تایید کرده است (۲۱، ۳۲).



شکل ۲۰. خشک کردن فعال، به دنبال رفع آلودگی سیستم لوله نردبان توسط یک بیمار C2 در طی یک مانور مقیاس بزرگ در دانشگاه رود آیلند در آگوست ۲۰۱۷.

۵.۴.۱ آلودگی زدایی اضطراری

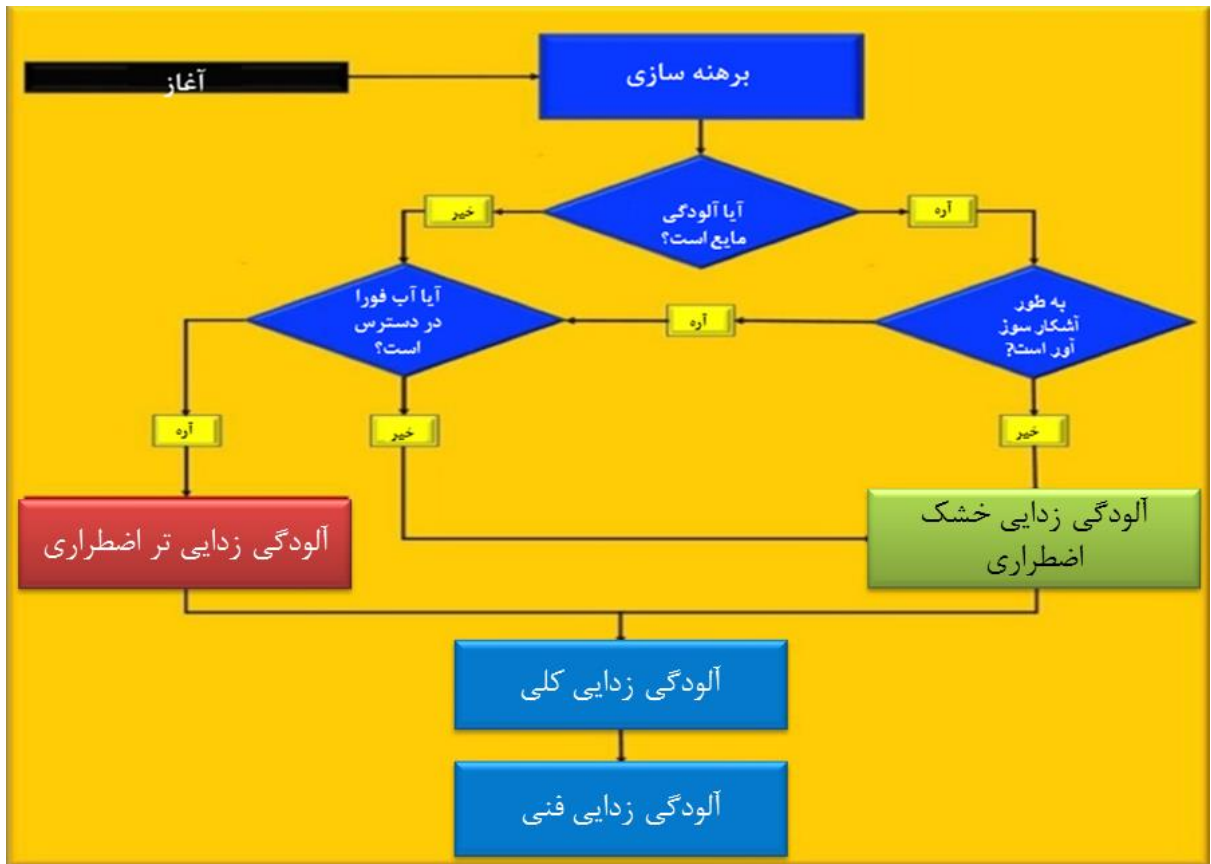
آلودگی زدایی اضطراری یا اورژانسی به استفاده از هر گونه مواد فوری در دسترس برای حذف سریع آلاینده ها از مو و پوست بیماران بالقوه در معرض خطر به دنبال برهنه سازی گفته می شود. این فرآیند وابسته به زمان است، چرا که اثربخشی آلودگی زدایی ممکن است با گذشت زمان به سرعت کاهش یابد (شکل ۲۱). بنابراین، آلودگی زدایی اضطراری را می توان به عنوان نوعی کمک اولیه برای درمان بیماران شیمیایی در نظر گرفت چون نیازی به محصولات اختصاصی ندارد و می تواند توسط افراد با تجربه کم با آموزش هایی که توسط عوامل پاسخ دهنده داده می شود، مورد اجرا قرار گیرد. در واقع این نوع آلودگی زدایی یکی از مهمترین وظایف پست های امداد سطح اول مستقر در مراکز و واحدهای صنعتی می باشد.



شکل ۲۱. اثر زمان بر اثربخشی آلودگی زدایی از پوست، این نمودار حداکثر درصد حذف عوامل شیمیایی GB (سارین)، GD (سومان)، HD (خردل سولفور) و VX، در واحد زمان را که توسط الگوریتم ASPIRE پیش‌بینی شده است، بیان می کند. توجه داشته باشید که این دوز بیان شده از عوامل شیمیایی با دوز اثر بخش بالینی (که در درجه اول به سمیت پوستی آلاینده و میزان آن آلاینده بستگی دارد) برابر نیست. جدا از فواید بالینی برای خود بیمار، آلودگی زدایی سریع خطر انتقال و آلودگی تنفسی و پوستی را برای اولین پاسخ دهندگان کاهش می دهد.

۵,۴,۱,۱ آلودگی زدایی خشک درمقابل آلودگی زدایی تر

گزینه پیش‌فرض برای آلودگی زدایی اضطراری باید "خشک" باشد (شکل ۲۲)، یعنی کاربرد مواد خشک و جاذب برای پاک‌سازی پوست و مو در تماس با مواد شیمیایی (۶۹-۷۲). این مورد به ویژه در مورد آلاینده‌ی مایع مانند عوامل شیمیایی جنگی که با استفاده از آب سطح پوست ممکن است افزایش قابل ملاحظه جذب پوستی را باعث شده که این پدیده معروف به اثر "rinse-in" یا "wash-in" می‌باشد (شکل ۲۲).



شکل ۲۲. فلوجارت طراحی شده جهت شناسایی مناسب‌ترین شکل آلودگی زدایی اضطراری. قاعده اساسی این است که اگر آلاینده ذره‌ای و یا سوزاننده باشد، آلودگی‌زدایی خشک باید گزینه پیش‌فرض باشد.

۵,۴,۱,۲ چه کسی باید آلودگی‌زدایی اضطراری را مدیریت کند؟

همه پاسخ دهندگان اولیه باید آگاه باشند که تخلیه، برهنه‌سازی و آلودگی‌زدایی سریع روش‌های ساده اما بالقوه نجات بخش هستند که باید در مراحل اولیه یک حادثه شیمیایی انجام شوند. با این حال، هیچ پاسخ

دهنده اولیه نباید زندگی خود را در معرض خطر قرار دهد و ارتباط مستقیم بین بیماران بالقوه آلوده و پاسخ دهندگانی که لباس ایمنی مناسب نپوشیده اند نباید برقرار شود. اگر واضح باشد که محیط بلافاصله برای زندگی یا سلامتی خطرناک است، ابتدا پاسخ دهندگان باید به فاصله ایمن عقب نشینی کنند. با این حال، این ضرورتاً مانع از هشدار دادن به بیماران برای تخلیه از منطقه آلودگی نمی‌شود (شکل ۲۳).

مفهوم آلودگی‌زدایی خشک اضطراری برای بیماران C1 و در صورت لزوم C2 به شکل آلودگی‌زدایی توسط خود بیمار است، بنابراین باید به بیماران آموزش داده شود تا به صورت ایمن با مواد آلودگی‌زدایی که در اختیار دارند آلودگی‌زدایی را انجام دهند و در فاصله مناسب با پاسخ دهندگان اولیه قرار گیرند. تخلیه، برهنه سازی و آلودگی‌زدایی اضطراری بیماران C3، نیازمند تماس نزدیک و در نتیجه استفاده از تجهیزات حفاظت فردی مناسب توسط پاسخ دهندگان اولیه است. در برخی شرایط، این امر ممکن است با استفاده از تجهیزات بیشتر در دسترس (به عنوان مثال، دستگاه تنفس شخصی آتش نشان‌ها) صورت گیرد، اگرچه این یک مساله مورد مناقشه است (۵۳، ۷۳).



شکل ۲۳. پرسنل خدمات پزشکی اورژانس، که در حال ارائه دستورالعمل‌های مربوط به آلودگی‌زدایی خشک اضطراری از فاصله ایمن در طول یک مانور هستند.

۵.۴.۱.۳ آلودگی زدایی اضطراری خشک (مراقبت از خود)

این روش آلودگی زدایی، به منظور ایجاد یک روش سریع برای درمان بیماران آلوده شده با مواد شیمیایی قبل از دسترسی به واحد های عملیاتی LPS یا واحد های آلودگی زدایی فنی است. آلودگی زدایی خشک برای مفهوم پاسخ عملیاتی اولیه مفهومی اساسی بوده و باید بلافاصله پس از برهنه سازی در شرایط مناسب انجام شود. مزایا و معایب این روش آلودگی زدایی در جدول ۶ خلاصه شده اند و با جزئیات بیشتر در زیر مورد بحث قرار می گیرند.

جدول ۶. آلودگی زدایی خشک: مزایا و معایب

<ul style="list-style-type: none"> • نیازی به تجهیزات تخصصی یا منبع فوری آب ندارد. • با هر ماده خشک و جاذب قابل انجام است. • زباله های جامد تولید می کند، که راحت تر از پساب ایجاد شده توسط آلودگی زدایی تر قابل دفع است. • به اندازه آلودگی زدایی تر مؤثر است. • خطر افزایش جذب از طریق پوست را کاهش می دهد (از طریق اثر "rinse-in") • نتیجه آلودگی زدایی تر که در مراحل بعدی انجام می پذیرد را بهبود می بخشد، به عنوان مثال، هنگامی که به عنوان بخشی از "پروتکل سه گانه"^۱ انجام شود، با آلودگی زدایی تر اثر هم افزایی دارد. 	مزایا
<ul style="list-style-type: none"> • در مواردی که آلودگی با مواد شیمیایی به شکل ذرات (به عنوان مثال پودرها) بوده، بی اثر است. • در صورت عدم نظارت صحیح بیماران، می تواند بی اثر باشد. • کمتر از آلودگی زدایی تر برای از بین بردن آلاینده ها از مو و زیر پوست سر مؤثر است. • به احتمال زیاد با بی اعتمادی توسط بیماران همراه است، مگر اینکه به عنوان بخشی از یک استراتژی مؤثر توسط اولین پاسخ دهندگان معرفی شود. 	معایب

¹. Triple Protocol

آلودگی زدایی اضطراری باید به عنوان بخشی از یک سری اقدامات متمرکز بر بیمار انجام شود، که IOR را تشکیل می دهد. نقطه ارتباط بین تخلیه، برهنه سازی و آلودگی زدایی در حوادث شیمیایی اورژانسی و اضطراری بودن آنهاست (جدول ۷).

جدول ۷. بخش کردن "EMERGENCY" برای تخلیه، برهنه سازی و آلودگی زدایی خشک واکنش های عملیاتی اولیه

E	Evacuate (تخلیه): باید به بیماران دستور داده شود که محل آلوده را ترک کنند.
M	Move (حرکت): بیماران را به عنوان یک گروه به فاصله مطمئن و به دور از هرگونه منبع احتمالی آلاینده منتقل کنید. در حالت ایده آل محل باید در نقطه مرتفع باشد و ترجیحاً در یک منطقه پناهگاه (بیرونی) به دور از وزش باد شدید و باران باشد.
E	Engage (مشارکت): برای انجام دستورالعمل ها و توصیه ها با بیماران مشارکت کنید تا آنچه را که اتفاق می افتد و اینکه چگونه می توانند به خودشان کمک کنند را متوجه شوند. ممکن است برخی از بیماران به دلایل فرهنگی، مذهبی یا موارد دیگر تمایل به همکاری نداشته باشند: توجه اصلی را بر افراد سازگار متمرکز کنید، آگاهی از نیازهای بیمار را مدنظر قرار دهید.
R	Remove (حذف): تا حد امکان لباس را درآورید. مهم است که فواید برهنه سازی سریع را برای بیماران به منظور دستیابی به بهترین همکاری توضیح دهیم. هرچه لباس های بیشتری برداشته شود بهتر است اما نسبت به نگرانی های بیماران همدلی کنید. در صورت امکان، لباس را از بالای سر بردارید. در صورت وجود، می توان از قیچی تروما برای بریدن لباس ها استفاده کرد.
G	Give: از هر ماده جاذب موجود برای آلودگی زدایی خشک استفاده کنید. مواد ایده آل شامل "Wypall™" (بافت کاغذ جاذب)، پانسمان، پشم پنبه، دستمال توالت، پوشک و حوله کاغذی است. هنگام دادن این اقلام به بیماران نزدیک نشوید.
E	Establish: در اسرع وقت آلودگی زدایی خشک را بر روی همه بیماران C1 و C2 انجام دهید. با استفاده از حرکت مالشی، از سر (مو)، صورت، دست ها، و سپس هر قسمت از پوست که در معرض مواد شیمیایی بوده را آلودگی زدایی کنید. در صورت امکان برای استفاده از وسایل تمیز جاذب برای پاکسازی هر ناحیه بدن اقدام کنید. مهمتر از همه، اطمینان حاصل کنید که بیماران پس از آلودگی زدایی موهای خود از در مواجهه قرار گرفتن مجدد مواد خودداری کنند. بیماران را تشویق کنید که چندین بار کل روند را تکرار کنند، با توجه ویژه به مو، صورت و دستها.
N	Note: به بروز هرگونه علائم و نشانه های که در مصدومین بروز می کند توجه کنید. تریاژ را برای شناسایی بیماران دارای اولویت شروع کنید.
C	Communicate (ارتباط): به طور مداوم با بیماران ارتباط برقرار کنید تا به هم کاری تشویق شوند و اطمینان خاطر داشته باشید که برهنه سازی و آلودگی زدایی بخش عظیمی از هر گونه آلاینده را حذف خواهند کرد. به بیماران اطمینان دهید که کمک های پزشکی پیشرفته در راه است.
Y	Yards not inches: فاصله ایمن از بیماران را در همه زمان ها حفظ کنید، اما به اندازه کافی نزدیک باشید تا بتوانند دستورات را بشنوند.

۵,۴,۱,۳,۱ معایب

آلودگی زدایی خشک برای پاک کردن ذرات پودری ممنوع است چون در حذف ذرات از سطح پوست بی اثر است. مطالعات اخیر نشان داده‌اند که پاسخ دهندگان اولیه باید به طور موثر به دستورالعمل آلودگی زدایی نظارت داشته باشند و آن را انتقال دهند تا اطمینان حاصل شود که تمام بیماران مطابق با دستورالعمل های استاندارد، آلودگی زدایی را به صورت موثر انجام می‌دهند، اما عدم پذیرش توسط بیماران ممکن است کارآیی را کاهش دهد (۲۰، ۷۴). یک مساله مهم که باید در طی این رویداد مورد توجه قرار گیرد، بی میلی بالقوه بیماران برای انجام کامل فرآیند آلودگی زدایی خشک است، چرا که این تصور غلط را دارند که به اندازه آلودگی زدایی تر موثر نیست. این حقیقت که آلودگی زدایی خشک حداقل به همان اندازه آلودگی زدایی تر بر روی سطح پوست موثر است باید به طور مداوم توسط پاسخ دهندگان اولیه ابلاغ شود (۷۵). لازم به ذکر است که آلودگی زدایی خشک روش غالب نیروهای نظامی در قرن گذشته بوده است و مطالعات به طور مداوم برتری آلودگی زدایی خشک را بر اشکال مرطوب آلودگی زدایی را نشان داده‌اند. علاوه بر این، شواهدی وجود دارد که نشان می‌دهد که روش "شستن، خشک کردن، شستن"^۱ برای آلودگی زدایی پوست مایعات، کم تر از آلودگی زدایی خشک موثر است (۷۶-۷۹).

۵,۴,۱,۳,۲ مزایا

مزیت اصلی آلودگی زدایی اضطراری خشک این است که به محصولات تخصصی (مانند تجهیزات اختصاصی آلودگی زدایی) یا منبع فوری آب نیاز ندارد و بنابراین می توان به سرعت تا استقرار یک راهرو LPS این روش را انجام داد. این تاخیر می‌تواند قابل توجه باشد: حداقل زمان لازم برای استقرار، یک راهرو LPS، ۱۲ دقیقه می باشد، و اگر زمان پیش از استقرار را حساب کنیم یک تاخیر اضافی در ارتباط با انتقال تجهیزات به صحنه حادثه نیز وجود خواهد داشت. پیش‌بینی حداقل تاخیر ۱۷ دقیقه قبل از یک فعالیت کامل LPS عملیاتی، دور از ذهن نخواهد بود. در طول این مدت، مقدار قابل توجه مواد شیمیایی ممکن است از طریق پوست جذب شود،

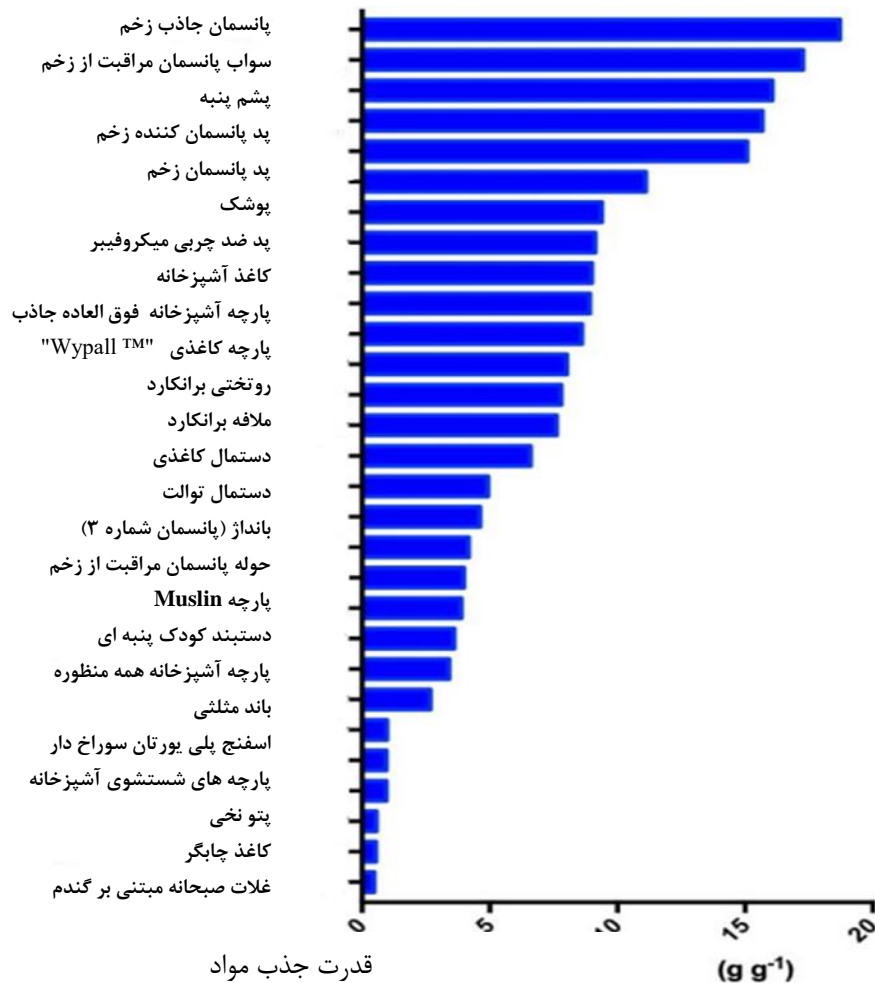
¹. rinse-wipe-rinse

بنابراین آلودگی زدایی خشک ابزار ساده‌ای برای پرداختن به این خلا را فراهم می‌کند. تاثیر چنین تاخیری بر کارایی آلودگی زدایی در شکل ۲۱ نشان داده شده است. تماس آب به سطح پوست (زمانی که به عنوان بخشی از فرآیند آلودگی زدایی تر استفاده می‌شود) منجر به پسماند آلوده می‌شود که کنترل آن مشکل خواهد بود و می‌تواند به طور بالقوه آلودگی را در یک سطح بزرگ تر از بدن گسترش دهد. در مقابل، آلودگی زدایی خشک، آلودگی را بر روی سطح پوست گسترش نمی‌دهد و موادی که توسط بیماران مورد استفاده قرار می‌گیرد (۸۰) را می‌توان در یک مخزن موقت قرار داد (به عنوان مثال، کیسه زباله کلینیکی) تا برای مهار اولیه به عنوان بخشی از واکنش عملیاتی تخصصی، استفاده شود. شواهد زیادی وجود دارد که آلودگی زدایی خشک نسبت به اشکال تر آلودگی زدایی، برای آلاینده های مایع موثرتر است. این امر منجر به حذف اثر "rinse-in" که در طول آلودگی زدایی تر مشاهده می‌شود، خواهد شد. آلودگی زدایی خشک با اثر هم افزایی بر روش های آلودگی زدایی تر به عنوان بخشی از واکنش پروتکل سه‌گانه بیان شده است (۷۴، ۷۸، ۸۱). همچنین به طور قابل توجهی آلودگی حوله ها را در طی فرآیند خشک کردن فعال کاهش می‌دهد و از تجمع بخارات آلاینده در تجهیزات آلودگی زدایی فنی می‌کاهد (۶۹-۷۱، ۸۰). قبلا پیشنهاد شده است که آلودگی زدایی خشک در هوای سرد بر آلودگی زدایی تر ترجیح داده می‌شود، چرا که می‌تواند خطر هیپوترمی را کاهش دهد.

۵,۴,۱,۳,۳ مواد آلودگی زدایی خشک

انتخاب یک ماده خشک باید در درجه اول بر پایه در دسترس بودن مواد مناسب باشد. ذکر این نکته حائز اهمیت است که "دستمال‌های مرطوب"، همانطور که از نام آن‌ها پیداست، ماده آلودگی زدایی خشک نیستند و استفاده از آن‌ها ممکن است باعث افزایش جذب مواد شیمیایی محلول در چربی شود (۸۱). طیف وسیعی از محصولات جاذب به طور مشخص برای آلودگی زدایی خشک اضطراری موثر هستند: که عبارتند از حوله های کاغذی، پانسمان زخم و پدهای بهداشتی (شکل ۲۴)، که بیشتر آن‌ها معمولا در یک آمبولانس استاندارد اورژانس در دسترس می‌باشند، همچنین این تجهیزات ساده را می‌توان به شکل پیش بینی شده در پست

های امداد سطح اول در مراکز صنعتی قرار داده شوند (۷۴). مواد مناسب خانگی به عنوان ماده جاذب شامل دستمال آشپزخانه یا توالت، پوشک و پشم کتان می‌شوند. به عنوان یک قاعده تجربی، هر ماده‌ای که به احتمال زیاد جاذب باشد باید حداقل مقداری از اثربخشی را به عنوان یک آلودگی‌زدا تامین کند، اگر چه موثرترین مواد (از نظر کمیت موجود)، دستمال‌های جاذب هستند.



شکل ۲۴. جاذب بودن موادی که در محیط‌های خانگی یا درمانی یافت می‌شوند، این شاخص به صورت وزنی از چربی و یا آب جذب‌شده در ازای هر گرم ماده بیان می‌شوند. به عنوان مثال، ارزش جذب ۱۰ نشان می‌دهد که یک گرم ماده می‌تواند ۱۰ گرم چربی یا آب را جذب کند. داده‌ها مربوط به مطالعه kassouf و همکاران.

۵,۴,۱,۳,۴ پروتکل های آلودگی زدایی خشک

چندین سند راهنما برای انجام آلودگی زدایی خشک مبتنی بر خشک کردن با مواد جاذب^۱، پاک کردن (زدودن)^۲ یا ترکیب خشک کردن و مالیدن^۳ پوست را توصیه می کنند (۹, ۳۲). جدیدترین شواهد از تکنیک ترکیبی "خشک کردن و پاک کردن"^۴ پشتیبانی می کنند (۷۵). آلودگی زدایی خشک باید از مو (یا بالای سر) شروع شود و پس از آن صورت، دستها و با سایر نواحی که پوشیده نبوده اند ادامه یابد. هنگامی که آلودگی زدایی خشک به درستی انجام شود، حداقل با اشکال تر آلودگی زدایی قابل مقایسه است (۳, ۲۰, ۸۰).

تمامی بیماران یا مصدومین C1 باید از پروتکل استاندارد برای آلودگی زدایی اضطراری خشک استفاده کنند. اگر مواد آلودگی زدایی کافی در دسترس باشد، باید به بیماران دستور داده شود تا این فرآیند را تا زمانی که امکانات آلودگی زدایی بزرگتر در دسترس قرار گیرند، ادامه دهند. در صورت امکان، بیماران C2 باید تشویق شوند تا از همان پروتکل استفاده کنند، با در نظر گرفتن نیاز احتمالی به کمک اضافی. همه بیماران C3 به پروتکل پاسخ غیر سرپایی^۵ برای آلودگی زدایی خشک تبعیت کنند.

۵,۴,۱,۳,۴,۱ پروتکل آلودگی زدایی اضطراری خشک - مسیر واکنش استاندارد

آلودگی زدایی خشک باید در منطقه ای که از باد و باران در امان است دور از منطقه برهنه سازی انجام شود. زمان صرف شده برای انجام تخلیه و برهنه سازی باید برای شناسایی و به دست آوردن هر منبع در دسترس از مواد آلودگی زدایی مورد استفاده قرار گیرد. موارد اضافی باید توسط افسران پشتیبانی کننده در سراسر فرآیند آلودگی زدایی خشک تامین شود تا از تامین کافی اطمینان حاصل شود، به ویژه در طی حوادث با مقیاس بزرگتر این نکته حائز اهمیت است.

¹. Blotting

². Wiping

³. Rubbing

⁴. Blot-and-Rub

⁵. Non-ambulatory

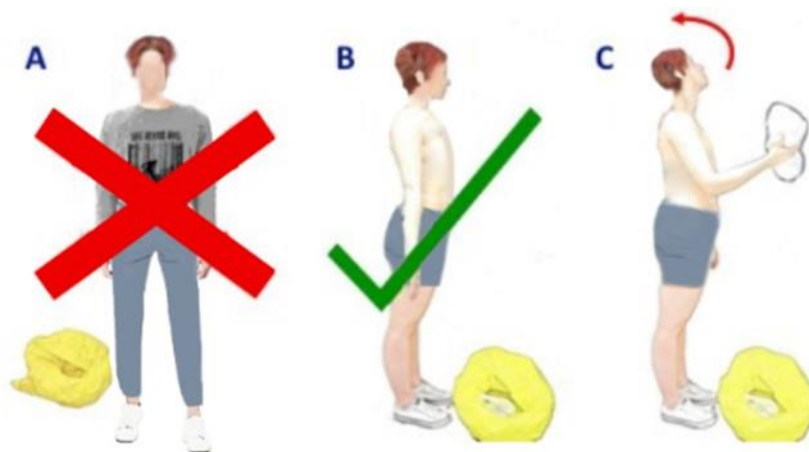
فرآیند آلودگی زدایی خشک اولیه شامل یک آلودگی زدایی سریع سر تا نوک پا شامل ۱۰ ثانیه برای هر ناحیه از بدن (به عنوان مثال، سر، صورت و یا دست) و در ادامه ۱۰ ثانیه مالیدن همان سطح بدن (۱۰ : ۱۰ تکنیک) می باشد (۱۰ ثانیه خشک کردن و در ادامه ۱۰ ثانیه مالیدن آن ناحیه) (جدول ۸). در حالت ایده آل، باید از مواد آلودگی زدایی تازه برای نواحی مختلف بدن مورد استفاده قرار گیرند. تمرکز باید بر روی بخش هایی از بدن باشد که در ابتدا در طول آلوده شدن بدون پوشش بودند. در شرایط فوق العاده، آلودگی زدایی کل بدن را می توان در ۶۰ ثانیه بدون تغییر ماده بین نواحی بدن انجام داد (۸۰). فاکتورهایی که برای اولین پاسخ دهندگان در نظر گرفته می شوند شامل توانایی آن ها در برقراری ارتباط موثر با بیماران علیرغم سر و صدای زیاد و حفظ فاصله ایمن است. شمارش با صدای بلند برای مدت ۲ در ۱۰ ثانیه برای هر ناحیه از بدن ممکن است به همزمان سازی فعالیت بیمار کمک کند و بنابراین نیاز به ارائه دستورالعمل های مختلف برای افراد درون یک گروه را برطرف می کند.

جدول ۸. پروتکل آلودگی زدایی خشک اضطراری برای مسیر واکنش استاندارد

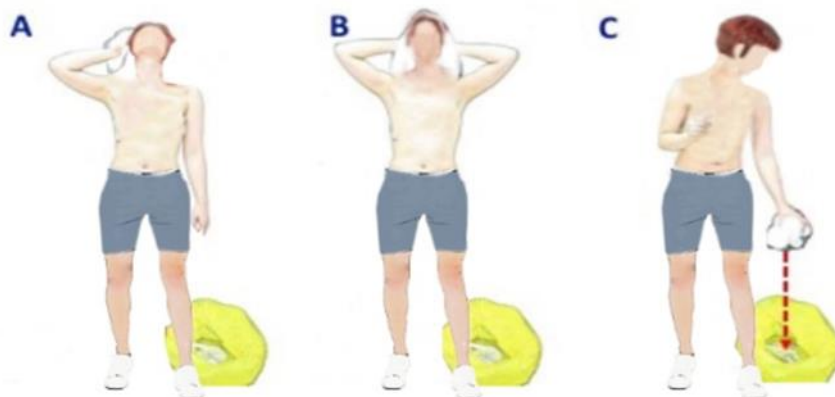
مرحله	شرح
۱	<p>مواد مورد نیاز برای آلودگی زدایی خشک را شناسایی و تهیه کنید</p> <ul style="list-style-type: none"> • EMS و پاسخ دهندگان اولیه ممکن است دسترسی فوری به پانسمان زخم، پد های بهداشتی و رول کاغذ بافت جاذب و کیسه های زباله بالینی داشته باشند. • در صورت عدم وجود منابع گفته شده، به دنبال هر ماده جاذب در دسترس مانند دستمال توالت، پوشک یا پنبه باشید.
۲	<p>بررسی کنید که همه بیماران برهنه شده باشند (شکل ۲۵ A & B)</p>
۳	<p>ارتباطات: به بیماران اطلاع دهید که ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • آنها قرار است آلوده زدایی خشک شوند. • این یک اقدام بالقوه نجات دهنده برای از بین بردن مواد شیمیایی خطرناک از مو و پوست آنها است. • مهم است که آنها بتوانند دستورالعمل ها را بشنوند و پیروی کنند. • آلودگی زدایی بیشتر ممکن است لازم باشد.
۴	<p>اول تمرکز روی سر (مو):</p> <ul style="list-style-type: none"> • مواد آلودگی زدایی را تهیه کنید و بیماران را ترغیب کنید که سر را به عقب کج کنند (شکل ۲۵C).

	<ul style="list-style-type: none"> • به بیماران دستور دهید تا حداقل ۱۰ ثانیه از حرکت خشک کردن در قسمت بالا تنه و قسمت‌های سر / مو استفاده کنند (شکل ۲۶، A) و سپس حداقل ۱۰ ثانیه از حرکت مالش استفاده کنید (شکل ۲۶، B)
۵	<p>دفع: مواد آلودگی زدایی استفاده شده را داخل هر نوع ظرف موجود (به عنوان مثال، کیسه زباله) قرار دهید و مراقب باشید که "طرف کثیف" (سطح آلوده مواد آلودگی زدایی) را لمس نکنید: شکل ۴۱۲۶، C</p>
۶	<p>بعد، صورت را آلودگی زدایی کنید:</p> <ul style="list-style-type: none"> • با استفاده از یک تکه ماده آلودگی زدایی تازه (استفاده نشده)، اطراف صورت را حداقل به مدت ۱۰ ثانیه خشک کرده (شکل ۲۷، A) و سپس از یک حرکت مالشی برای ۱۰ ثانیه دیگر استفاده کنید (شکل ۲۷): "رو بگرد ۱۰:۱۰".
۷	<p>دفع مواد زباله:</p> <p>مواد آلودگی زدایی استفاده شده را در هر ظرف موجود (به عنوان مثال، کیسه زباله) قرار دهید و مراقب باشید که "طرف کثیف" (سطح آلوده) را لمس نکنید: شکل ۲۷، D.</p>
۸	<p>سپس دست‌ها را آلودگی زدایی کنید:</p> <ul style="list-style-type: none"> • از یک ماده آلودگی زدایی تازه استفاده کنید. • سطوح جلویی و پشتی یک دست را به مدت ۱۰ ثانیه خشک کرده و به دنبال آن حرکت مالش به مدت ۱۰ ثانیه دیگر (تصویر ۲۸، A و B). به نواحی بین انگشتان توجه ویژه ای داشته باشید. • با اطمینان از استفاده از همان سمت "کثیف"، به مدت ۱۰ ثانیه سطح جلو و عقب دست دیگر را خشک کرده و به مدت ۱۰ ثانیه دیگر حرکت مالش را انجام دهید، دوباره به نواحی بین انگشتان توجه ویژه کنید.
۹	<p>دفع مواد استفاده شده، مواد آلودگی زدایی استفاده شده را داخل هر نوع ظرف موجود (به عنوان مثال کیسه زباله) قرار دهید و مواظب باشید "طرف کثیف" (سطح آلوده مواد آلودگی زدایی) را لمس نکنید: شکل ۲۸، C</p>
۱۰	<p>با استفاده از همان روش خشک کردن - مالش دادن سایر نواحی پوستی را که پوشش ندارند را آلودگی زدایی کنید.</p> <ul style="list-style-type: none"> • برای جلوگیری از آلوده شدن هر ناحیه از یک قطعه تازه (استفاده نشده) آلودگی زدایی و از تکنیک ۱۰:۱۰ استفاده کنید (۱۰ ثانیه خشک کردن، مالش ۱۰ ثانیه). • به بیماران یادآوری کنید که کفش‌های باز (مانند صندل، دمپایی و غیره) به این معنی است که پوست پاها باید آلودگی زدایی شود: بیماران باید برای انجام این کار کفش‌های خود را خارج کنند و در ادامه آنها نباید دوباره کفش خود را بپوشند و ممکن است نیاز به کمک داشته باشند. • قسمت عقب گردن و پشت پاها نیز اغلب نواحی از دست رفته است. • هر قطعه مواد آلودگی زدایی را طبق روش گفته شده در مرحله ۹ دور بیندازید.
۱۱	<p>تکرار روند: تکرار روند آلودگی زدایی را از مرحله ۴ تا زمانی که تجهیزات تخصصی آلودگی زدایی می‌رسد را انجام دهید.</p>

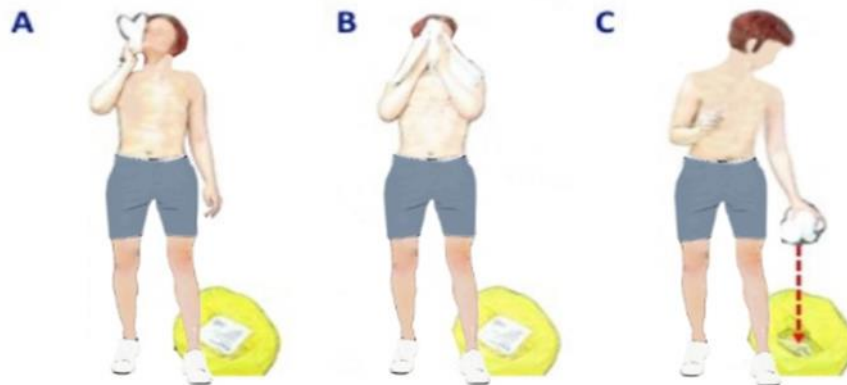
یک نسخه ساده از آلودگی زدایی خشک اضطراری در شکل ۲۹ نشان داده شده است.



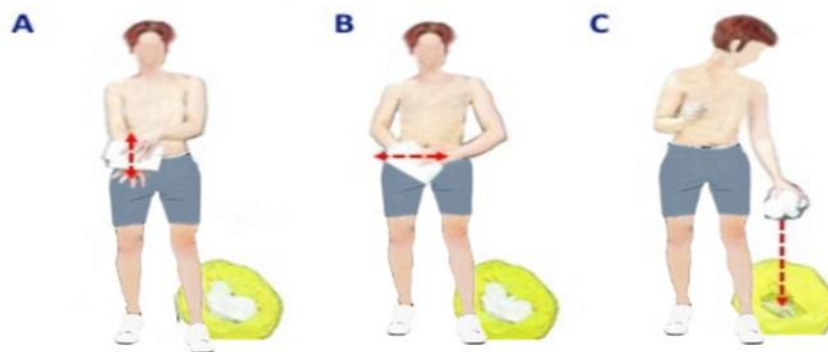
شکل ۲۵. مسیر واکنش استاندارد پروتکل آلودگی زدایی خشک ۱: اطمینان حاصل کنید که بیماران برهنه‌سازی را انجام داده‌اند (A,B). آلودگی زدایی خشک را با مو شروع کنید و سر را به عقب خم کنید تا آلودگی صورت را کاهش دهید. اگر وسایل آلودگی زدایی کافی در دسترس باشد، مواد مورد استفاده را در یک کیسه زباله مناسب قرار دهید (C).



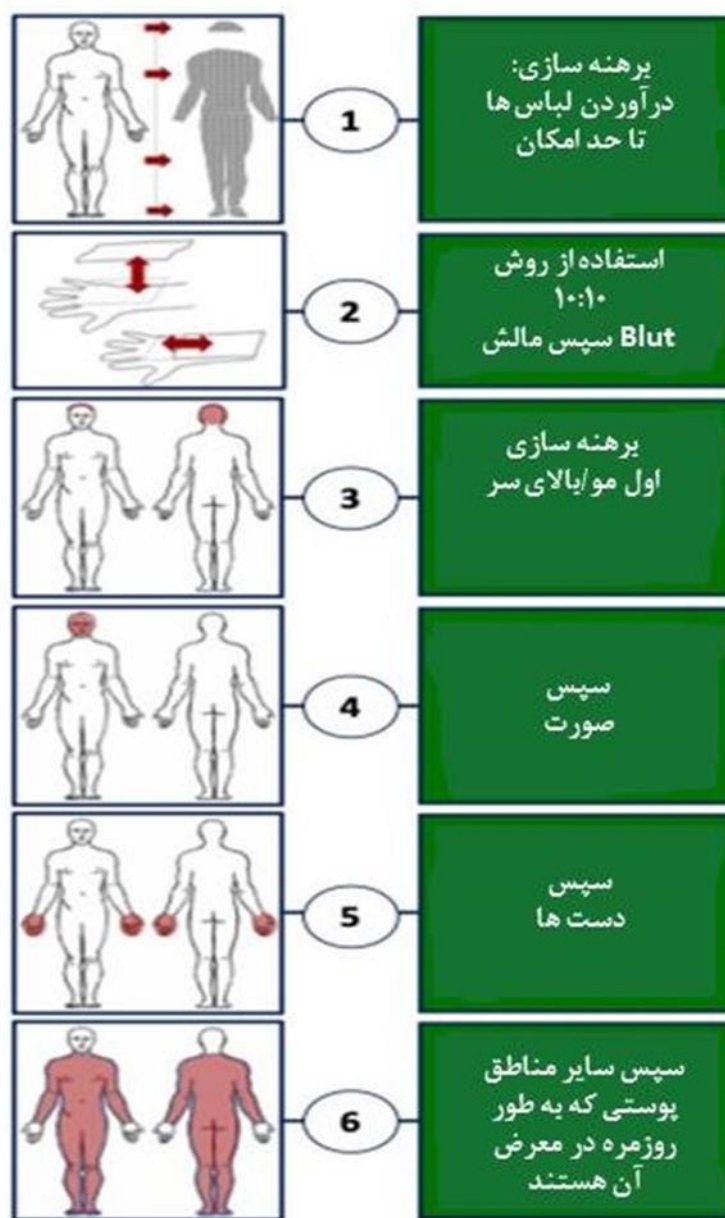
شکل ۲۶. مسیر واکنش استاندارد پروتکل آلودگی زدایی خشک ۲: پس از آن موهای سر را با استفاده از روش ۱۰: ۱۰ خشک کرده (A,B) و مالش دهید. مواد جاذب مورد استفاده را در صورتی که مواد کافی موجود باشد، دور بیندازید (C).



شکل ۲۷. مسیر واکنش استاندارد پروتکل آلودگی زدایی خشک ۳: پاک‌سازی صورت بعدی با استفاده از یک روش ۱۰: ۱۰ (A,B) به طور ایده‌آل با استفاده از یک قطعه جدید از مواد آلودگی زدا، که باید در یک کیسه زباله مناسب قرار گیرد (C).



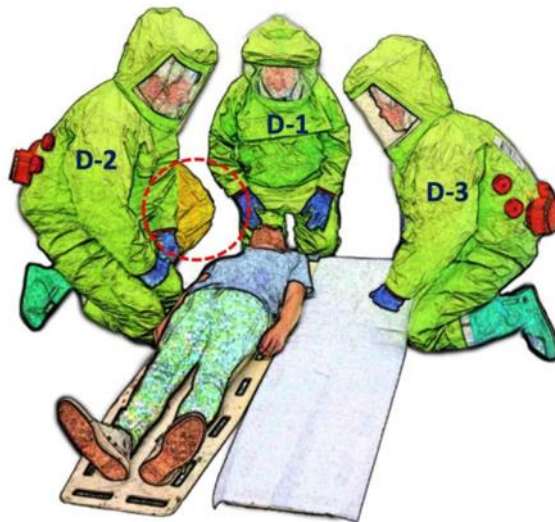
شکل ۲۸. مسیر واکنش استاندارد پروتکل آلودگی زدایی خشک ۴: استفاده از رویکرد ۱۰: ۱۰ برای تمیز کردن هر دو سطح دست (A,B)، به طور ایده‌آل با مواد آلودگی زدا تمیز، که بعد استفاده در کیسه زباله قرار می‌گیرد (C). با استفاده از مواد آلودگی زدا تمیز (در صورت وجود)، به پاک‌سازی مناطق دیگر از پوست آلوده بالقوه ادامه دهید.



شکل ۲۹. پیکتوگرام مقابل روش خشک کردن و مالش دادن آلودگی زدایی خشک را نشان می دهد. پس از برهنه سازی [۱]، از تکنیک ۱۰ : ۱۰ (خشک کردن برای ۱۰ ثانیه سپس مالش دادن ۱۰ ثانیه) برای آلودگی زدایی استفاده کنید [۲] . در حالت ایده آل، باید از مواد آلودگی زدای تمیز برای هر مرحله (در صورت در دسترس بودن) استفاده کرد. ابتدا قسمت بالای سر و کناره های سر را با متمایل کردن سر به عقب انجام می شود. سپس، صورت را آلودگی زدایی کنید بعد دست ها را باید [۵] آلودگی زدایی کرده، و پس از آن سایر نواحی پوستی که ممکن است در ابتدا توسط لباس محافظت نشده باشند را تمیز کنید [۶] . مرحله ۳-۶ را در صورت ضرورت تکرار کنید. از مواد آلودگی زدایی تمیز برای هر مرحله (در صورتی که به مقدار کافی در دسترس باشد) استفاده کنید. مواد آلودگی زدایی مورد استفاده باید بلافاصله بعد از مصرف، به یک کیسه زباله مناسب (به عنوان مثال، کیسه زباله کلینیکی، کیسه زباله و غیره) قرار داده شوند.

۵,۴,۱,۳,۴,۲ پروتکل آلودگی زدایی خشک اضطراری - مسیر پاسخ غیر سرپایی

فرآیند اصلی به سه افسر پاسخگو نیاز دارد که PPE مناسب داشته باشند، همچنین دو برانکارد مخصوص محافظت از ستون فقرات ("تخته پشتی"^۱ یا "تخته ستون فقرات"^۲)، یک منبع مواد آلودگی زدایی خشک، یک کیسه زباله (مانند کیسه زباله بالینی) و محلول بهداشتی/ضد عفونی مورد نیاز است (شکل ۳۰). این پروسه با جزئیات در جدول ۹ آورده شده است. تحت شرایط آزمایشی، فرآیند آلودگی زدایی خشک را می توان در سه دقیقه انجام داد (۴۰). با این حال، باید توجه داشت که این پروتکل تحت شرایط واقعی تری مانند یک مانور ارزیابی نشده است، بنابراین مدت زمان بیان شده در جدول ۹ تنها برای راهنمایی هستند و واقعی نیستند.



شکل ۳۰. آماده سازی پایه برای آلودگی زدایی خشک غیر سرپایی^۳ که نشان دهنده موقعیت سه افسر واکنش (D1-D3) است. بیمار به ناحیه آلودگی زدایی بر روی یک برانکارد مخصوص ستون فقرات (یا برانکارد غیر جاذب) منتقل می شود. دومین برانکارد تمیز با مواد جاذب (مانند پدهای بهداشتی، بافت کاغذ) آماده می شود. دو کیسه پسماند مورد نیاز است، یکی (حلقه بسته روی نمودار) برای مواد آلودگی زدایی مستعمل و آلوده و یکی برای اقلام شخصی و اشیای قیمتی که باید در بالای لباس های دور انداخته شده قرار داده شود.

¹. Backboards

². Spinal boards

³. Non-Ambulatory Response

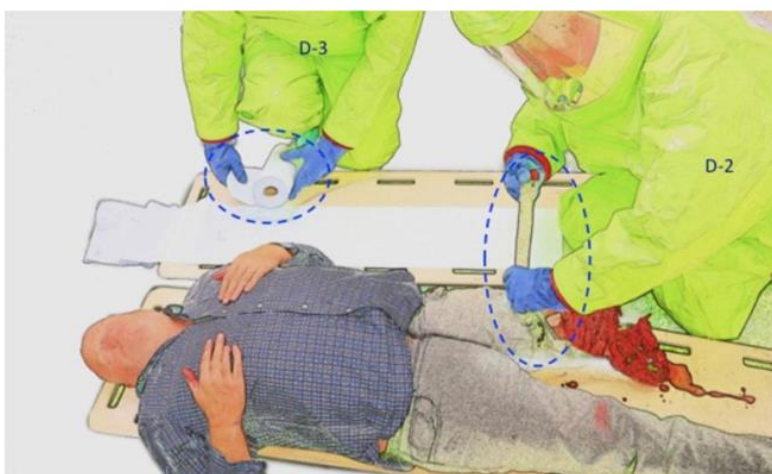
جدول ۹. برهنه کردن و روش های آلودگی زدایی خشک اضطراری در مسیر واکنش غیرسرپایی. این روند می تواند در سه دقیقه انجام شود.

مرحله	شرح
۱	<ul style="list-style-type: none"> آماده سازی: علاوه بر تجهیزات پزشکی اورژانس استاندارد و پوشیدن لباس محافظتی مناسب، به موارد زیر نیاز هست: حداقل سه افسر واکنش که تجهیزات حفاظت فردی مناسب دارند: مأمور قسمت بالای برانکار (D-1) که از سر و گردن بیمار در هر زمان پشتیبانی می کند، مجاری هوایی / تنفس را کنترل می کند و آلودگی زدایی مو و پوست سر را انجام می دهد (شکل ۳۱). مأمورین پاسخ دهنده در هر دو طرف بیمار (D-2 و D-3) برهنه سازی و سایر عملکردهای آلودگی زدایی را انجام می دهند (شکل ۳۱). دو برانکار مخصوص (یا معادل آن ساخته شده از مواد غیر متخلخل). قیچی تروما. مواد آلودگی زدایی خشک. حداقل دو کیسه پسماند (مثلاً کیسه زباله بالینی) برای هر بیمار. محلول بهداشتی و ضد عفونی کننده.
۲	<p>در صورت ایمن بودن، بلافاصله صدمات تهدیدکننده زندگی (مانند خونریزی شدید؛ شکل ۳۲) را مدیریت کنید، اما بی جهت برهنه سازی و آلودگی زدایی را به تعویق نیندازید.</p>
۳	<p>برهنه کردن:</p> <p>لباس را با استفاده از یک ابزار برش مناسب (به عنوان مثال قیچی تروما) ببرید.</p> <p>D-1: پشتیبانی از سر و گردن در همه زمان ها. با استفاده از عمل مالش (یک بار در یک زمان) آلودگی مو / پوست سر را رفع کنید.</p> <p>D-2 و D-3: لباس های بریده شده و لوازم را برداشته (شکل ۳۳) و از آلودگی های متقابل به واسطه تماس پوست با این موارد جلوگیری کنید.</p>
۴	<p>آلودگی زدایی خشک - جلوی بدن:</p> <ul style="list-style-type: none"> D-1: سر و گردن را همیشه حمایت کنید، راه های هوایی/تنفس بیمار را کنترل کنید. به آلودگی زدایی مو/پوست سر ادامه دهید. D-2 & D-3: آلودگی زدایی خشک را ادامه می دهند. با سطح پوست در معرض جلوی بدن شروع کنید. یعنی صورت، دست و هر قسمت دیگری که پوشیده از لباس نباشد (شکل ۳۴، A). از تکنیک "۱۰:۱۰" خشک کردن و مالش دادن استفاده کنید. اغلب مواد آلودگی زدایی را با مواد تازه جایگزین کرده و در محل استفاده قرار دهید. مواد مورد استفاده را داخل کیسه زباله دوم بریزید، آنها را داخل کیسه زباله لباس ها قرار ندهید. آلودگی زدایی خشک را در تمام سطوح پوستی دیگر که در ابتدا لباس پوشیده شده اند تکرار کنید (شکل ۳۴ B).
۵	<p>برای قرار گرفتن در موقعیت بازبایی آماده شوید</p>

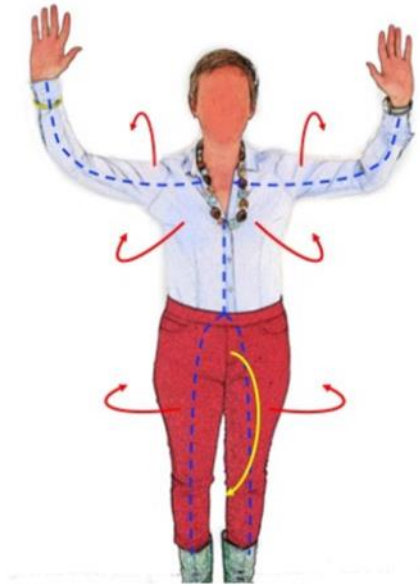
<p>• D-1: سر و گردن را در همه زمان ها پشتیبانی کنید، مجاری هوا و راه های تنفسی را ارزیابی کنید. به طور موقت آلودگی زدایی مو / پوست سر را به حالت تعلیق درآورید</p> <p>• D-2: زانو و بازو را در وضعیت صحیح قرار دهید (شکل ۳۵، A).</p> <p>• D-3: بازوی طرف مقابل بیمار را در موقعیت صحیح قرار داده و زانوها را روی برانکارد تمیز فشار دهید تا از لغزش در حین انجام چرخش جلوگیری شود. (شکل ۳۵، A).</p>	<p>۶</p> <p>روند حرکت و چرخش:</p> <p>• D-1: سر و گردن را در همه زمان ها پشتیبانی کنید ، مجاری هوایی / تنفس بیمار را رصد کنید و وقتی بیمار آماده شد، دستور کلامی را برای حرکت ارائه دهید. به عنوان مثال "بشمار سه ..."</p> <p>D-2 & D-3: به دستور D-1، نیروی کافی برای چرخاندن و حرکت بیمار به وضعیت مناسب روی برانکارد تمیز فراهم کنید (شکل ۳۵، B).</p>
<p>آلودگی زدایی خشک - قسمت پشت بدن:</p> <p>• D-1: سر و گردن را در همه زمان ها پشتیبانی کنید، مجاری هوایی یا تنفس بیمار را کنترل کنید. آلودگی زدایی مو / پوست سر را ادامه دهید. در صورت آلوده بودن مواد مربوط به آلودگی زدایی آنها را جایگزین کنید.</p> <p>D-2:</p> <p>o لباس ها را از برانکارد کثیف (اول) جدا کنید (شکل ۳۶، A) و تا کنید (به گونه ای که سطوح خارجی به سمت داخل باشد) و لباس را در قسمت پایین کسبه زباله قرار دهید (شکل ۳۶، B) ، وسایل شخصی یا با ارزش را در بالا قرار دهید.</p> <p>o برانکارد اصلی را با استفاده از محلول ضد عفونی و پاک کننده برای از بین بردن هرگونه خون، مایعات بدن یا بافت تمیز کنید (شکل ۳۶، C).</p> <p>o به روش آلودگی زدایی خشک ادامه دهید.</p> <p>D-3:</p> <p>o شروع به آلودگی زدایی خشک سطوح پوستی بالقوه در معرض در پشت بدن کنید. یعنی گردن، دست ها و هر قسمت پوستی قابل دسترس دیگری که در اصل با لباس پوشانده نشده است (شکل ۳۶، D).</p> <p>o از تکنیک "۱۰:۱۰" خشک کردن و مالش استفاده کنید.</p> <p>o اغلب مواد آلودگی زدایی را با مواد تازه جایگزین کنید، مواد آلودگی زدایی مورد استفاده را در کیسه زباله دوم قرار دهید (شکل ۳۶، B)، یعنی در همان کیسه زباله ای که لباس های دور ریخته شده در آن نیست.</p> <p>o آلودگی زدایی خشک را روی سایر سطوح پوستی در دسترس که در ابتدا پوشیده بودند تکرار کنید.</p>	<p>۸</p> <p>روند حرکت و چرخش به شکل معکوس:</p> <p>• D-1: سر و گردن را در همه زمان ها پشتیبانی کنید، مجاری هوایی / تنفس بیمار را رصد کنید و وقتی بیمار آماده شد، دستور کلامی را برای حرکت ارائه دهید. به عنوان مثال. "بشمار سه ..."</p> <p>D-2 & D-3: به دستور D-1، نیروی کافی برای برگشت بیمار بر روی صفحه اصلی (تمیز) برانکارد فراهم کنید.</p> <p>ممکن است بیمار به واحد آلودگی زدایی فنی منتقل شود.</p> <p>در کیسه زباله دوم را ببندید (حاوی زباله های آلودگی زدایی با استفاده از نوار چسب پزشکی یا هر وسیله دیگر. جزئیات مربوط به بیمار (در صورت وجود) را روی کیسه بنویسید.</p>



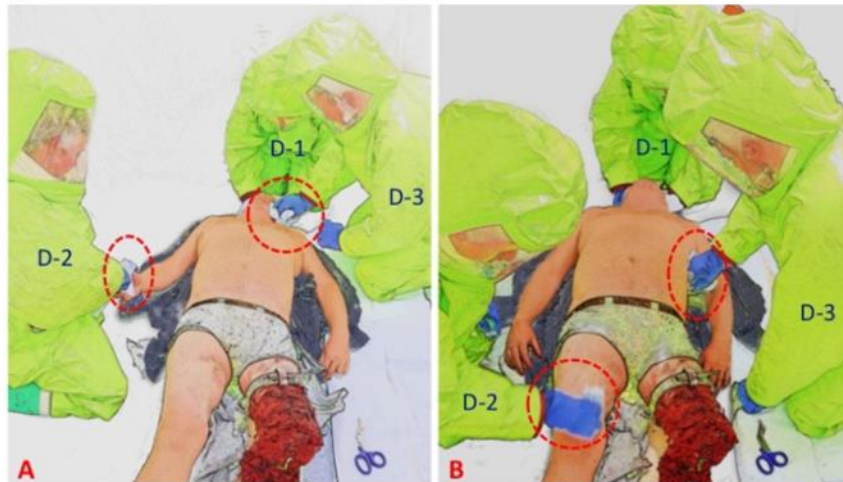
شکل ۳۱. افسر پاسخ در موقعیت بالایی برانکاردر (D-1) به طور مداوم از سر/ گردن بیمار حمایت می‌کند و از ثابت بودن راه هوایی بیمار مطمئن می‌شود بیمار از دستکش‌های پاسخ دهنده به وسیله مواد آلودگی زدایی (که توسط فلش‌های قرمز نشان داده شده‌است) جدا می‌شود. آلودگی زدایی از طریق یک عمل مالشی انجام می‌شود که با استفاده از یک دست در هر زمان انجام می‌شود (برای اینکه با دست دیگر سر پشتیبانی شود). توجه داشته باشید که افسران پاسخ D-2 و D-3 به ترتیب در نواحی بالایی و پایینی بدن قرار دارند.



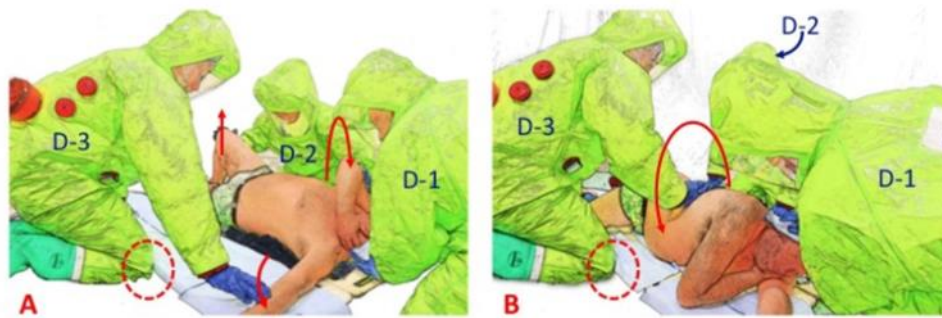
شکل ۳۲. استفاده از یک تورنیکت (شریان بند) توسط افسر پاسخ دهنده (D-2) در اندام بیمار برای جلوگیری از خونریزی کشنده، با آماده سازی پشت سر هم برانکاردر "تمیز" مجاور (در این مثال، با لایه بندی با بافت جاذب) توسط افسر پاسخ D-3. [افسر D-1 برای وضوح حذف شده است].



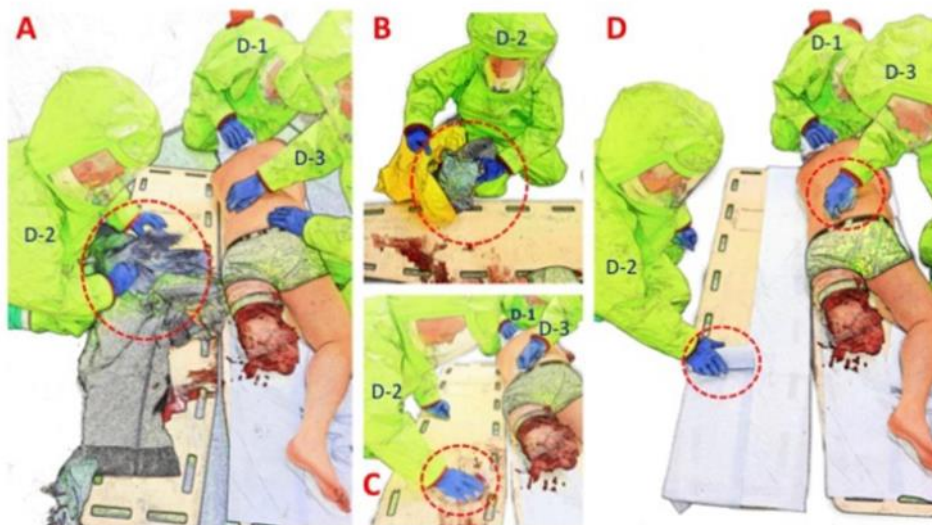
شکل ۳۳. نمونه ای از خطوط برش (خطوط نقطه چین) و جهت جدا کردن لباس بریده از بدن (فلش). باید مراقب بود که سطوح بیرونی لباس با پوست تماس نداشته باشد تا از انتقال آلودگی جلوگیری شود. توجه داشته باشید که تمام جواهرات نیز باید حذف شوند. لباس‌ها را در کیسه‌ای قرار دهید که روی آن مشخصات بیمار مشخص شده است، اشیاء قیمتی و وسایل شخصی را روی لباس قرار دهید.



شکل ۳۴. پروتکل آلودگی زدایی خشک اضطراری غیر سرپایی - جلوی بدن. توجه اولیه را روی نواحی از بدن متمرکز کنید که در هنگام قرار گرفتن در معرض مواد شیمیایی در ابتدا با لباس پوشیده نبوده اند - در این مثال، صورت، گردن و دست‌ها (A). مواد آلودگی زدایی را با استفاده از تکنیک ۱۰:۱۰ (۱۰ ثانیه خشک کردن و ۱۰ ثانیه مالش دادن) اعمال کنید و سپس روی سایر نواحی پوست که در ابتدا با لباس پوشیده شده بودند (B) حرکت کنید.



شکل ۳۵. انتقال بیمار غیر سرپایی به موقعیت نرمال. در این مثال، افسر پاسخ D-2 زانوی راست بیمار را بالا می‌آورد و بازوی راست را در بالای قفسه سینه حرکت می‌دهد تا دست راست از چانه حمایت کند (تصویر چپ؛ A). بازوی چپ بیمار توسط افسر پاسخ D-3 عمود بر بدن چرخانده می‌شود (تصویر چپ؛ A). سر و گردن همیشه توسط D-1 پشتیبانی می‌شوند، که هماهنگی کلامی را برای چرخاندن بدن به موقعیت بهبودی روی برانکاردر مجاور فراهم می‌کند. در عمل، برانکاردر تمیز (که بیمار روی آن غلت می‌خورد) در طول فرآیند چرخاندن از برانکاردر کثیف دور می‌شود. برای جلوگیری از این امر، D-3 باید در برابر برانکاردر تمیز زانو بزند تا نیروی متقابل (B) اعمال شود.



شکل ۳۶. پروتکل آلودگی زدایی خشک اضطراری غیر سرپایی - پشت بدن. افسر D-2 لباس‌ها را از برانکاردر اول (A) درمی‌آورد و با دقت در کیسه زباله مناسب، در این مثال، کیسه زباله بالینی (B) قرار می‌دهد. هر گونه اشیای قیمتی یا شخصی را روی لباس دور ریخته شده قرار دهید و جزئیات را بنویسید (در صورت اطلاع، از محلول بهداشتی/آلودگی زدایی را برای برداشتن مایعات یا بافت بدن از اولین تخته نخاعی (C) استفاده کنید، خشک کنید و مواد آلودگی زدایی تازه را روی آن قرار دهید. سطح برانکاردر (D) را در طول این مدت، باید افسر D-3 آلودگی زدایی خشک (با استفاده از تکنیک خشک کردن و سپس مالش دادن) را مجدداً اجرا کند، در ابتدا بر روی مناطقی که در هنگام قرار گرفتن در معرض ماده شیمیایی محافظت نشده بودند، تمرکز کنید.

۵,۴,۱,۴ آلودگی زدایی اضطراری تر

آلودگی زدایی اضطراری تر تنها زمانی باید انجام شود که روش های خشک منع مصرف داشته باشند. یعنی برای مواد شیمیایی سوزاننده یا خورنده (که با سوزش یا درد پوست مشخص می شود) یا آلاینده های شیمیایی غیر مایع (پودر یا ذرات). در حال حاضر شواهدی که یک پروتکل آلودگی زدایی تر اضطراری خاص را توصیه کند، در دسترس نمی باشد.

۵,۴,۱,۴,۱ مواد آلودگی زدایی تر

اصولاً می توان از هر منبع آب فوری در دسترس مانند آب بطری، نوشابه و آب میوه یا نوشیدنی های ولرم (نه داغ!) مانند چای و قهوه استفاده کرد. هر شکلی از آلودگی زدایی تر باید همراه با خشک کردن فعال باشد. علاوه بر کمک به حذف آلاینده ها، مواد جاذب خشک می توانند برای جلوگیری از انتشار آلودگی آب اضافی به سایر نواحی بدن استفاده شوند.

۵,۴,۱,۵ آلودگی زدایی از زخم

هنگام پاسخ به حوادثی که شامل قرار گرفتن بیماران در معرض مواد سمی است، باید تمرکز اصلی بر روی آلودگی زدایی از پوست و مو باشد. با این حال، انواع خاصی از حوادث ممکن است منجر به ایجاد زخم های تروماتیک (آسیب های نافذ، بریدگی، پارگی، و غیره) آلوده به مواد سمی شود. چنین صدماتی ممکن است به طور قابل توجهی جذب موضعی یا سیستمیک مواد شیمیایی را افزایش داده و در نتیجه منجر به شروع سریعتر و افزایش شدت اثرات نامطلوب بر روی سلامتی شوند (۸۲-۸۴). یکی از رویکردهای پیشنهادی قبلی برای کاهش اثرات زخم های آلوده داخل جلدی یا عمیق، شستشوی با محلول هیپوکلریت رقیق بود (۸۵). اما این رویکرد توسط مطالعات تجربی و همچنین توسط دستورالعمل های موجود فعلی توصیه نمی شود، زیرا مواد فعال ممکن است باعث ایجاد سمیت حاد و موضعی شوند و زمان تماس کافی برای خنثی سازی کافی آلاینده های شیمیایی وجود نداشته باشد. علاوه بر این، نشان داده شده است که استفاده از محلول های

سفیدکننده رقیق ممکن است منجر به ضایعات پوستی گسترده‌تر در زخم‌های آلوده به یک عامل تاول‌زا شوند (۸۶). مطالعات جدیدتر محصولات هموستاتیک مبتنی بر پودر را به عنوان محصولات آلودگی زدایی پوست و زخم موثر برای عوامل شیمیایی جنگی شناسایی کرده‌اند، اگر چه هر ماده جاذب ممکن است به طور بالقوه اثرات مفیدی داشته باشد (۸۲-۸۴، ۸۷). بنابراین، در غیاب محصولات هموستاتیک مبتنی بر پودر (جاذب)، پد گاز استریل یا پانسمان زخم ممکن است جایگزین عملی باشند. با توجه به افزایش توکسیکوکنتیک مرتبط با جذب مواد شیمیایی از طریق پوست آسیب دیده، آلودگی زدایی زخم باید بر آلودگی زدایی مو و پوست اولویت داشته باشد.

۵,۴,۱,۶ آلودگی زدایی اضطراری-راهنما

اقدامات حیاتی :

- آلودگی زدایی اضطراری وابسته به زمان است، تاخیر نکنید.
- اطمینان حاصل کنید که بیماران به اندازه کافی لباس‌های خود را درآورده‌اند.
- زخم‌های باز را برای آلودگی زدایی در اولویت قرار دهید، به طور ایده‌آل از پانسمان‌های زخم جاذب استفاده کنید.
- تصمیم بگیرید که کدام نوع آلودگی زدایی (خشک یا تر) مناسب است
- آلودگی زدایی خشک گزینه پیش‌فرض با استفاده از هر ماده آسان در دسترس می‌باشد.
- از آلودگی زدایی تر برای پودر و یا مواد شیمیایی سوزاننده استفاده کنید.
- دائما دستورالعمل‌ها را آماده کنید و با بیماران برای تاکید بر مزایای بالینی آلودگی زدایی اضطراری صحبت کنید.

پروتکل پایه:

- به بیماران C1 و C2 اعلام کنید که از بالا به پایین آلودگی زدایی را انجام داده و روی مناطقی که احتمال آلودگی بیشتر است (مانند مواسر، صورت، گردن، دست‌ها) تمرکز کنند، و تا زمانی که منابع اضافی (مانند LPS) در دسترس قرار گیرد، این کار را تکرار کنند.
- بیماران C3 باید توسط اولین پاسخ دهندگان آموزش‌دیده با استفاده از پروتکل آلودگی زدایی غیرسرپایی درمان شوند.
- نظارت و ارتباطات مداوم برقرار شود تا از انطباق بیمار اطمینان حاصل شود
- پیش از برخورد با افرادی که از همکاری خودداری می‌کنند، بر روی بیماران سازگار تمرکز کنید.

۵,۴,۲ آلودگی زدایی کلی یا انبوه (LPS)

در ایالات متحده، آلودگی زدایی کامل (Gross) برای بیماران انبوه مترادف با آلودگی زدایی LPS است. LPS یک تکنیک ساده و قوی آلودگی زدایی است، که به موجب آن دو ماشین آتش‌نشانی به صورت موازی برای ایجاد یک راهرو آلودگی زدایی پارک می‌شوند. یک غبار با حجم بالا (یا "مه") از آب از طریق پمپ‌های جانبی موتورها به راهرو وارد می‌شود که با یک اسپری بالای سر تکمیل می‌شود. به طور معمول، اسپری بالای سر از طریق یک نازل مه پاش متصل به نردبانی که راهرو را می‌پوشاند، مورد استفاده قرار می‌گیرد، از این رو سیستم "نردبان لوله"^۱ نامیده می‌شود (شکل ۳۷). همچنین می‌توان از سکوه‌های هوایی برای تأمین منبع بالای سر آب نیز استفاده کرد. اجرای آلودگی زدایی LPS نشان‌دهنده شروع مرحله SOR است.

¹ ladder pipe



شکل ۳۷. آلودگی زدای سیستم لوله نردبانی^۱ (LPS). آب از طریق سه نازل مه پاش (مدور) وارد راهروی آلودگی زدایی می شود: یکی از پمپ کناری موتور و دیگری به یک نردبان بالای سر متصل می شود. تصویر گرفته شده در حین "تمرین پروتئوس"^۲، اجرا شده در مرکز آمادگی خانگی، آنیستون، آلاباما، در می ۲۰۱۵ (۱۲). توجه داشته باشید که در این مثال دو تمرین مصنوعی وجود دارد: بیمار لباس مخصوص تمرین (شورت کوتاه و تی شرت نخی) پوشیده است و توسط اولین پاسخ دهنده حمایت می شود. در طول پاسخ حادثه زنده، لباس پوشیدن باید قبل از آلودگی زدایی انجام شود و از بیماران انتظار می رود که LPS را بدون کمک (C1) یا حداقل (C2) انجام دهند (شکل ۴).

مانند تمام اشکال آلودگی زدایی، در فرآیند LPS نیز زمان حیاتی است (شکل ۳ را ببینید). در صورت عدم استقرار LPS از قبل از حادثه، به ناچار تاخیری برای در دسترس بودن یک راهرو LPS کاربردی وجود خواهد داشت. یک تیم آموزش دیده آتش نشانی می تواند یک راهرو LPS را در حدود ۱۲ دقیقه آماده و پیکربندی کند. تا زمان حضور و پاسخگویی ممکن است ۵ دقیقه دیگر اضافه شود، و بنابراین حداقل ۱۷ دقیقه تاخیر تا راهروی LPS کاربردی وجود دارد. بنابراین، آلودگی زدایی اضطراری باید در طول این دوره تاخیری به منظور به

¹ Ladder Pipe System

² Exercise PROTEUS

حداکثر رساندن آلودگی زدایی برای بیماران انجام شود. تکرار آلودگی زدایی خشک اضطراری و آلودگی زدایی LPS به صورت هم افزایی عمل می کنند و باید به عنوان بخشی از "پروتکل سه گانه"^۱ انجام شوند.

۵,۴,۲,۱ پروتکل آلودگی زدایی کلی در مسیر پاسخ استاندارد

کار قبلی (که تحت حمایت BARDA انجام شد "مطالعات پیشرفته آلودگی زدایی انبوه بیماران"^۲) LPS را در یک سری از مطالعات مرتبط ارزیابی کرد (۸۸)، که بر پارامترهای کلیدی، مانند زمان، هیدرودینامیک، اثر پاک کردن و استفاده از مواد شوینده متمرکز بود. یافته های اصلی در جدول ۱۰ خلاصه شده است.

جدول ۱۰. خلاصه ای از یافته های تحقیقاتی اصلی پروژه "مطالعات پیشرفته آلودگی زدایی انبوه بیماران" تحت حمایت BARDA، در حدود ۲۰۱۲-۲۰۱۵

پارامتر LPS	خلاصه داستان
اثر تاخیر	کاهش وابسته به زمان، در اثربخشی LPS در اغلب موارد مشاهده شد. به همین ترتیب، آلودگی زدایی اضطراری و LPS باید در اسرع وقت عملی شوند، در غیر این صورت ممکن است اثرات آلودگی زدایی در به حداقل رساندن اثرات ترکیبات خطرناک از بین برود.
هیدرودینامیک و دمای آب	نرخ جریان استاندارد به دست آمده توسط LPS موثر و با مدت زمان دوش کوتاه (مثلاً کمتر از ۳۰ ثانیه) سازگار است.
لباس	وجود لباس در حین آلودگی زدایی LPS باعث کاهش اثر آلودگی زدایی می شود، و می تواند باعث انتقال آلودگی از لباس به پوست زیرین شود. بنابراین لباس ها باید قبل از دوش گرفتن خارج شوند.
مواد شوینده	افزودن مواد شوینده به آب دوش LPS به طور قابل توجهی کارایی آلودگی زدایی را بهبود نمی بخشد، و از این توصیه حمایت می کند که آلودگی زدایی کلی ^۳ را نباید برای ورود مواد شوینده به آب دوش به تعویق انداخت.

¹ Triple Protocol

² Advanced Studies of Mass Patient Decontamination

³ gross decontamination

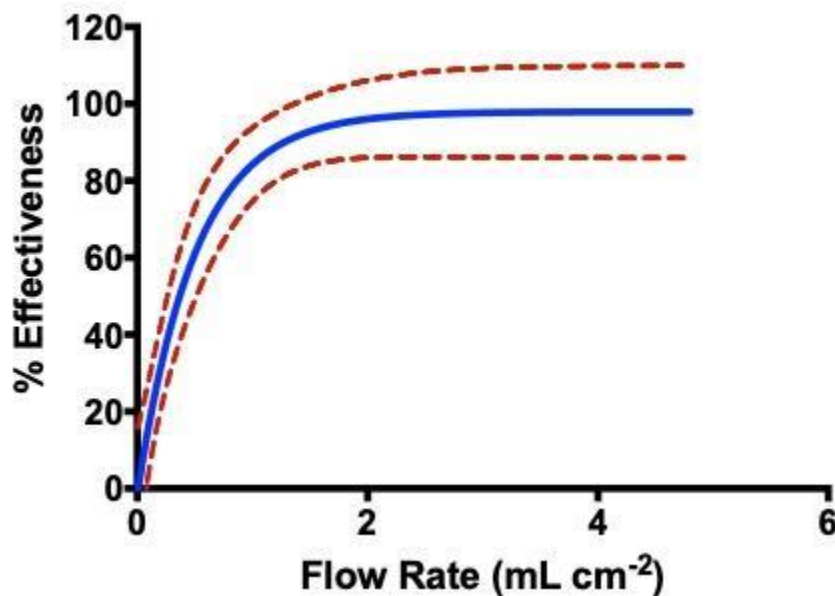
تحقیقات جدیدتر (تحت حمایت BARDA پروژه "GO-AHEAD") نشان داده است (۸۹) که، تاخیر به شدت در اثر بخشی آلودگی زدایی موثر بوده، همچنین اثر بخشی آلودگی زدایی LPS تحت تاثیر نوع آلودگی قرار نمی گیرد و در طیف وسیعی از سناریوهای مواجهه سازگار است. مهمتر از آن، در یک مطالعه که اخیراً انجام شده است، اثرات آلودگی زدایی LPS در آلودگی زدایی از مو مورد بررسی قرار داده است (جدول ۱۱).

جدول ۱۱. خلاصه یافته های تحقیقاتی اصلی مربوط به آلودگی زدایی LPS از پروژه "GO-AHEAD" تحت حمایت BARDA، در حدود ۲۰۱۵-۲۰۱۸

پارامتر LPS	خلاصه داستان
دوز و هندسه قطرات	اثر بخشی LPS تحت تأثیر تعداد قطرات مایع اعمال شده در چگالی آلودگی ثابت (۱ میلی گرم در سانتی متر مربع) قرار نمی گیرد، و زمانی که آلودگی به شکل قطرات مایع بوده، مستقل از چگالی آلودگی (۱۰۰-۱ میلی گرم در سانتی متر مربع) عمل می کند.
مدت زمان	یک دوش ۱۵ ثانیه ای از نظر اثر بخشی با مدت زمان طولانی تر قابل مقایسه است.
آلودگی زدایی از مو	LPS برای از بین بردن آلاینده ها از سطح مو موثر است. با این حال، نتیجه، زمانی که در ترکیب با یک مرحله (اولیه) آلودگی زدایی خشک اضطراری انجام شود، به طور قابل توجهی بهبود می یابد. با این وجود، مقدار قابل توجهی از آلاینده های چربی دوست (چربی) در مو باقی می ماند.

یک مزیت LPS به عنوان یک تکنیک آلودگی زدایی کلی این است که به خوبی ساختار یافته و کنترل شده بوده و در حالی که تجهیزات آلودگی زدایی فنی هنوز آماده نشده اند به کار گرفته شود (۹۰). از معایب این تکنیک می توان به لزوم استفاده از آب سرد (که مستقیماً از شیر آتش نشانی گرفته می شود) و موارد مربوط به پوشش مصدومین اشاره کرد (۹۱). خطر هیپوترمی ناشی از دوش گرفتن با آب سرد قابل توجه است، به خصوص اگر دمای هوای محیط زیر ۶۴ درجه فارنهایت (~ ۱۸ درجه سانتیگراد) باشد. در صورتی که بیماران

تمایلی به پیروی از روش های توصیه شده نداشته باشند، عدم محافظت از حریم خصوصی بیماران ممکن است منجر به تأخیر در فرآیند آلودگی زدایی شود (۵۰). پرده های محافظت کننده به عنوان وسیله ای برای محافظت از حریم خصوصی بیماران در هنگام آلودگی زدایی پیشنهاد شده اند، اگرچه این امر به وضوح به در دسترس بودن فوری این موارد بستگی دارد (۲۵). جایگزینی که به مسائل مربوط به حریم خصوصی و خطر هیپوترمی می پردازد، سیستم راهرو آلودگی زدایی اضطراری یا EDSC است. EDSC در حالی که نسبت به LPS کندتر راه اندازی می شود، اما دارای مزایایی نظیر پوشش های محافظت کننده برای حفظ حریم خصوصی و بخاری های قابل حمل برای گرما است (۹). شواهد زیادی وجود دارد که نشان می دهد مدت زمان ۱۵ تا ۳۰ ثانیه برای آلودگی زدایی LPS کافی است (۱۷، ۲۷). یکی از دلایل این امر این است که سرعت جریان آب در طول LPS بیش از میزان مورد نیاز برای دستیابی به آلودگی زدایی کافی است (شکل ۳۸).



شکل ۳۸. تأثیر سرعت جریان آب بر میانگین اثربخشی آلودگی زدایی پوست برای مواد شیمیایی چربی دوست (۹۲). خطوط قرمز نقطه چین فاصله اطمینان ۹۵٪ را نشان می دهد. توجه داشته باشید که نرخ جریان برای LPS در محدوده ۱۰-۴۰ میلی لیتر سانتی متر در دقیقه اندازه گیری شده است (۹۳). هیچ رابطه ای بین سرعت جریان آب و اثربخشی آلودگی زدایی برای یک آلاینده محلول در آب نشان داده نشده است (۹۴).

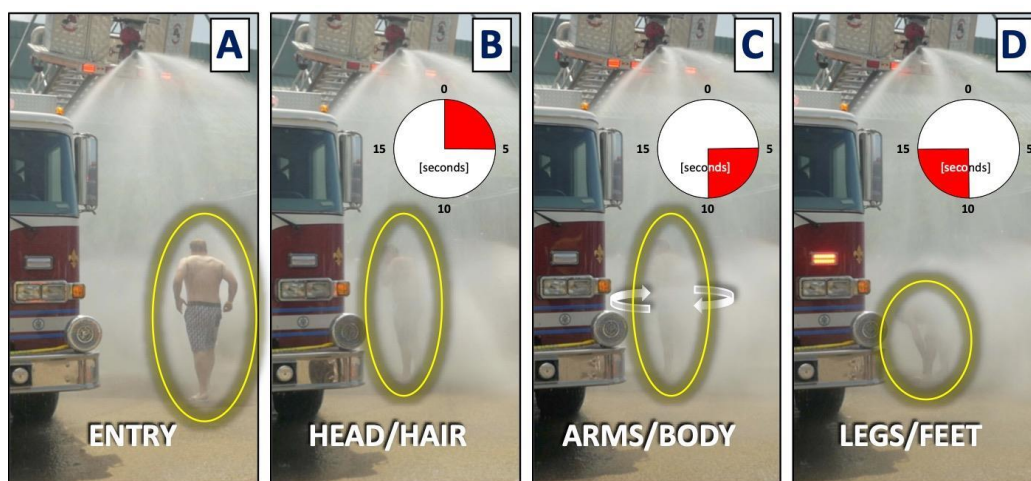
هیچ تفاوتی در اثر آلودگی زدایی LPS بین آب سرد (۵۰ درجه فارنهایت؛ ۱۰ درجه سانتیگراد) و آب گرم (۹۵ درجه فارنهایت؛ ۳۵ درجه سانتیگراد) مشاهده نشده است، بنابراین، در حالی که دوش گرفتن در آب گرم برای بیماران دارای خطر کمتر و راحت تر است، اما آب سرد از دیدگاه عملیاتی قابل قبول تر می باشد. یکی از موارد مهمی که توجه کمتری به آن شده بحث آلودگی زدایی مو می باشد. اگرچه آلودگی زدایی LPS یک رویکرد توصیه شده است، اثربخشی و تأثیر عملیاتی آن قبلاً مورد توجه قرار نگرفته بود (۲۰، ۸۰). مطالعات اخیر نشان داده اند که آلودگی زدایی LPS می تواند به طور موثر آلاینده ها را از سطح مو حذف کند، به ویژه آلودگی هایی که دارای طبیعت آبدوست (محلول در آب) هستند. با این حال، مواد چربی دوست (محلول در چربی) به سرعت در تارهای مو تقسیم شده و در نتیجه برای آلودگی زدایی در دسترس نیستند (۸۰). همچنین آلودگی هایی که دارای فراریت بالایی هستند به سرعت از بین رفته و در مو باقی نمی مانند. یکی دیگر از مواردی که نیاز به مطالعه بیشتر دارد آلودگی هایی اند که در موهای زائد باقی می مانند. همانطور که قبلاً توضیح داده شد، لباس های آلوده نباید در طول LPS پوشیده شوند، زیرا آب آلودگی را به پوست زیرین منتقل می کنند. مسائل مربوط به آلودگی زدایی کلی بیماران C2 قبلاً شرح داده شده است. پروتکل این نوع آلودگی زدایی برای بیماران C1 و C2 در مسیر پاسخ استاندارد در جدول ۱۲ خلاصه شده است.

جدول ۱۲. پروتکل آلودگی زدایی سیستم لوله نردبانی (LPS) برای بیماران در مسیر پاسخ استاندارد.

گام	شرح
۱	<p>ملاحظات:</p> <ul style="list-style-type: none"> • با ورود به راهرو LPS، اکثر بیماران شوک سرما را تجربه خواهند کرد. علاوه بر این، حجم زیاد آب ممکن است باعث ایجاد احساس ناتوانی در تنفس شده و پاسخ طبیعی بیمار بسته شدن چشمانش باشد. این اثرات ممکن است باعث سردرگمی، سرگردانی و از دست دادن انطباق در بخشی از بیماران شود. بنابراین، حداقل یک پاسخ دهنده باید همیشه در راهرو بماند تا در صورت لزوم کمک فوری ارائه دهد. • هوشیار باشید، برای بیمارانی که حالت خمیده گرفته، با سر رو به پایین دارند، این امری رایج است و

<p>کارایی پروتکل LPS را کاهش می دهد.</p> <ul style="list-style-type: none"> • راهرو LPS پر سر و صدا بوده، بنابراین تمام ارتباطات کلامی باید بلند و تکراری باشند. در صورت امکان از علائم دستی برای تکمیل دستورالعمل های شفاهی استفاده کنید. • بیماران ممکن است تلاش کنند در راهرو آلودگی زدایی راه بروند، بنابراین پاسخ دهندگان اولیه همیشه باید مراقب باشند. 	
<p>اطمینان حاصل کنید که همه بیماران لباس خود را از تن خارج کرده اند و در حالت ایده آل، آلودگی زدایی اضطراری را انجام داده اند. لباس های آلوده در طول فرآیند LPS، آلودگی ها را به پوست زیرین منتقل می کنند.</p>	۲
<p>برقراری ارتباط خوب قبل و در حین عمل LPS ضروری است.</p> <ul style="list-style-type: none"> • توضیح دهید که چه اتفاقی در شرف وقوع است و بیمار چه کاری می تواند انجام دهد تا بیشترین سود را از این فرآیند ببرد. • هنگامی که بیمار در راهرو LPS است، دستورالعمل ها را به طور مداوم تکرار کرده، و آنها را به انجام این دستورالعمل ها تشویق کنید. 	۳
<p>فرآیند آلودگی زدایی: به هر بیمار دستور دهید:</p> <ul style="list-style-type: none"> • با راه رفتن در راهرو LPS شروع کنید (شکل A۳۹). در مرکز، توقف کنید و با مالیدن (۱) سر (موها)، (۲) صورت و (۳) گردن ابتدا [حداقل ۵ ثانیه] شروع کنید. شکل B۳۹. • شانه ها، بازوها و قسمت بالای بدن را مالش دهید (حداقل ۵ ثانیه) و در صورت توانایی بیمار، بدن را تا ۳۶۰ درجه با بازوهای کشیده بچرخانید. شکل C۳۹. • پاهای خود را به هم بمالید [حداقل ۵ ثانیه]. شکل D۳۹. • دست ها را به هم بمالید و از راهرو بیرون بروید. 	۴

خروج: ۵	<ul style="list-style-type: none"> • در صورت وجود، حوله یا مواد مناسب دیگری برای بیماران تهیه کنید تا خود را خشک کنند (خشک کردن فعال). ○ حوله ها و وسایل کمک شستشو (در صورت وجود) را به عنوان زباله های آلوده در نظر بگیرید و آنها را به شکل ایمن دور بیندازید. • توجه داشته باشید که، زمانی که آلودگی زدایی فنی در دسترس قرار گرفت، به بیماران اطلاع دهید. • به بیماران اطمینان دهید که فرآیندهای آلودگی زدایی باعث کاهش در معرض قرار گرفتن آنها شده، و بنابراین از اثرات نامطلوب آلودگی برای سلامتی آنها و همچنین از انتشار آلودگی به دوستان و خانواده جلوگیری می کند.
------------	--



شکل ۳۹. پروتکل آلودگی زدایی کلی مسیر پاسخ استاندارد. زمان های نشان داده شده نشان دهنده حداقل مدت زمان مجاز است. از بیمارانی که در مدت کمتر از ۱۵ ثانیه از راهرو LPS خارج می شوند، باید خواسته شود تا برای تکمیل حداقل مدت زمان، به راهرو برگردند. پس از ورود به راهرو (A)، به بیمار دستور دهید که از دستان خود برای شستن سر، صورت و گردن (B) و سپس شانه ها، بدن و بازوها (C) استفاده کند. در صورت امکان، از بیمار بخواهید قبل از مالش پاها به هم، ۳۶۰ درجه با بازوهای کشیده بچرخد (D). به بیمار آموزش دهید قبل از خروج از راهرو دست ها را به هم بمالند.

۵,۴,۲,۲ پروتکل آلودگی زدایی ناخالص در مسیر پاسخ غیر سرپایی

هیچ داده کمی در دسترس نیست که بر اساس آن توصیه‌های مبتنی بر شواهد برای آلودگی زدایی کلی بیماران غیر سرپایی ارائه شود. بنابراین، بیماران C3 باید مستقیماً از آلودگی زدایی اضطراری به آلودگی زدایی فنی بروند.

۵,۴,۲,۳ گایدلاین آلودگی زدایی کلی (LPS)

نکات کلیدی
<ul style="list-style-type: none">• تکنیک آلودگی زدایی LPS روش استاندارد برای آلودگی زدایی کلی^۱ است.• آیا آلودگی زدایی LPS ضروری است؟ از ابزار کمک تصمیم‌گیری ASPIRE و قضاوت حرفه‌ای استفاده کنید.• در آلودگی زدایی LPS زمان بسیار مهم است - در اسرع وقت یک راهرو ایجاد کنید.• اطمینان حاصل کنید که بیماران کاملاً لباس‌های خود را خارج کرده‌اند، اجازه ندهید افراد دارای لباس تحت آلودگی زدایی LPS قرار گیرند.• در حالت ایده‌آل، آلودگی زدایی اضطراری باید قبل از LPS انجام شود، اما اگر آلودگی زدایی اضطراری انجام نشده است، بی‌جهت LPS را به تاخیر نیندازید.• برای تأکید بر مزایای بالینی آلودگی زدایی اضطراری و ارتباط موثر با بیماران، به طور مداوم دستورالعمل‌ها را ارائه تکرار کنید.
پروتکل پایه
<ul style="list-style-type: none">• بیماران باید وارد راهرو LPS شوند و خود را از بالا به پایین مالش داده، و روی مناطقی که احتمالاً آلوده می‌باشد (مانند مو/سر، صورت، گردن، دست‌ها) تمرکز کنند.• بیمار باید تشویق شود که حداقل ۱۵ ثانیه در راهرو LPS بماند.• در صورت در دسترس بودن مواد مناسب، به بیماران دستور دهید تا در هنگام خروج از راهرو LPS، خشک کردن فعال را انجام دهند.

¹ gross decontamination

- بیماران را از آلودگی زدایی کلی به آلودگی زدایی فنی انتقال دهید.
- قبل از برخورد با افرادی که از همکاری امتناع می کنند، روی بیماران سازگار تمرکز کنید.

۵,۴,۲,۴ خشک کردن فعال

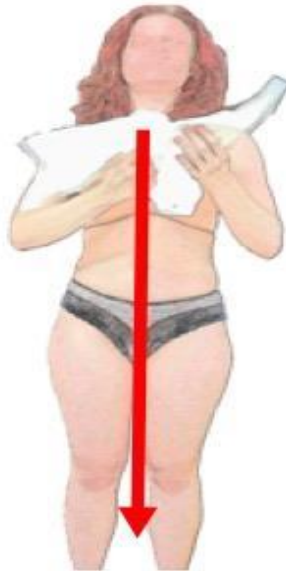
فرآیند خشک کردن فعال مربوط به حذف آب از سطح پوست و مو با استفاده از مواد جاذب پس از هر گونه فرآیند آلودگی زدایی به شکل مرطوب است. برای آلودگی زدایی مرطوب اضطراری، خشک کردن فعال می تواند به شکل خشک کردن پوست با دستمال کاغذی یا هر ماده جاذب موجود دیگری باشد. برای فرآیندهای آلودگی زدایی مرتبط با SOR (به عنوان مثال، LPS و آلودگی زدایی فنی)، یک منبع کافی از حوله ها باید در طرح های پاسخ موجود گنجانده شود تا از در دسترس بودن این موارد در طول یک حادثه اطمینان حاصل شود (۹۵, ۳۲, ۲۵, ۹, ۵).

۵,۴,۲,۴,۱ خشک کردن فعال بخشی جدایی ناپذیر از آلودگی زدایی مرطوب است

خشک کردن فعال یکی از اجزای حیاتی آلودگی زدایی مرطوب بوده (۹۵, ۹۲)، که به طور بالقوه بیش از نیمی از فرآیند حذف آلودگی زدایی مرطوب را تشکیل می دهد (۸۰). این اثر را می توان به راحتی در محیط خانگی مشاهده کرد: حوله هایی که برای خشک کردن دست ها پس از شستن با صابون و آب گرم استفاده می شوند، به وضوح کثیف می شوند - آب و صابون بخشی از فرآیند پاکسازی را نشان می دهد و خشک کردن حوله جزء دوم است. بنابراین، خشک کردن فعال باید به عنوان بخشی جدایی ناپذیر از هر فرآیند ضد آلودگی مرطوب در نظر گرفته شود. با توجه به اینکه خشک کردن فعال، بخش قابل توجهی از آلاینده های شیمیایی را حذف می کند، تمام موادی که برای خشک کردن بیماران استفاده می شوند باید به عنوان زباله های خطرناک در نظر گرفته شوند و مطابق با قوانین مربوطه دفع شوند.

۵,۴,۲,۴,۲ پروتکل خشک کردن فعال

خشک کردن فعال باید به نحوی صورت گیرد که باعث انتقال قابل تشخیص آلودگی به موها و پوست نشود. اگرچه این روش ممکن است به شکل کامل بدون خطا نباشد، اما این روش از یک رویکرد بهینه استفاده می‌کند که از صورت شروع شده، سپس مو/سر را خشک کرده و در ادامه به سمت پایین بدن ادامه می‌یابد (شکل ۴۰). هنگام خشک کردن مو، سر باید به سمت عقب متمایل می‌شود تا از انتقال هر گونه آلودگی باقیمانده از مو به صورت جلوگیری شود.

A**B****C**

شکل ۴۰. فرآیند خشک کردن فعال. با صورت (A) شروع کنید، سر را به سمت عقب متمایل کنید تا مو/سر (B) خشک شود، سپس به تدریج به سمت پایین بدن حرکت کنید (C).

۵,۴,۲,۴,۳ خشک کردن فعال: گایدلاین

خشک کردن فعال

برنامه ریزی

- تهیه حوله باید هنگام تدوین برنامه واکنش به حادثه مورد توجه قرار گیرد.

نکته کلیدی

- خشک کردن فعال یک مرحله حیاتی در فرآیند آلودگی زدایی محسوب می شود، بنابراین ضروری است که حوله‌ها یا سایر مواد مناسب پس از روش‌های آلودگی زدایی مرطوب در دسترس بیماران باشد.

پروتکل پایه

- پس از هر نوع آلودگی زدایی مرطوب، حوله یا هر ماده جاذب موجود را در دسترس داشته باشید.
- از بالا به پایین خشک کنید. هنگام خشک کردن مو، سر را به عقب خم کنید.
- مواد مورد استفاده برای خشک کردن باید به عنوان زباله های خطرناک تلقی شوند.

۵,۴,۳ آلودگی زدایی فنی

هدف اولیه از آلودگی زدایی فنی «کاهش آلودگی بیمار تا حد امکان پایین است تا احتمال آلودگی ثانویه پاسخ‌دهنده‌ها، گیرنده‌ها، سایر افراد، تجهیزات و امکانات به حداقل برسد». آلودگی زدایی فنی نیز به عنوان "آلودگی زدایی جمعی"، "رفع کامل"، "آلودگی زدایی ثانوی" و "آلودگی زدایی پزشکی" نیز نامیده می‌شود (۳۲). از نظر تاریخی، آلودگی زدایی فنی در اصل به آلودگی زدایی وسایل مورد استفاده در آلودگی زدایی و وسایل حفاظت فردی اطلاق می‌شود. هدف از این بخش، معرفی آلودگی زدایی فنی به عنوان مرحله سوم از پروتکل سه‌گانه برای آلودگی زدایی است و نیازمند استقرار واحد های پاک سازی کاربردی به عنوان بخشی از واکنش عملیاتی تخصصی در محل است (شکل ۴۱).



شکل ۴۱. واحد آلودگی زدایی فنی استاندارد در ایالات متحده. در این مثال، این واحد از یک صفحه پایه (A) و یک ساختار لاستیکی تشکیل شده که با هوای فشرده پر شده است. تمام اجزای واحد در یک تریلر واکنش تخصصی مستقر می‌شوند (B؛ نمای عقبی داخلی). ساختار باد شده را می‌توان به میخ‌ها یا وزنه‌هایی روی زمین متصل کرد. (C) آب موجود در این واحد حاوی مواد شوینده نیست و بنابراین شستن لباسها با صابون مایع توسط افسران اداره آتش‌نشانی (D منطقه دایره ای زرد رنگ) انجام شد. شیلنگ‌های آب در این واحد روی سقف نصب شده بودند (D؛ ناحیه جعبه ای) و به صورت دستی توسط بیماران از طریق تفنگ‌های اسپری فعال می‌شدند. آب دوش با استفاده از یک دیگ بخار ترموستاتی (که نشان داده نشد) تامین میشد که از یک منبع آتش‌نشانی تغذیه شده بود.

باید یادآوری کرد که پیشرفت در آلودگی زدایی فنی باید همیشه در نظر گرفته شود. ابزار تصمیم‌گیری ASPIRE و یا تریاژ می‌تواند در شناسایی نیاز به آلودگی زدایی فنی کمک کند.

۵,۴,۳,۱ مسیر پاسخ استاندارد برای آلودگی زدایی فنی

برنامه قبلی پارامترهای بهینه برای آلودگی زدایی فنی را شناسایی کرده است و به عنوان "orchids پروتکل" شناخته می‌شود. این پروتکل بهینه شده از روش عملی و ارزان استفاده می‌کند (۹۲, ۹۵, ۹۶). به عنوان مثال، استفاده از یک لیف حمام (شستشو فعال) می‌تواند اثر بخشی ضد عفونی را تا ۲۰٪ بهبود بخشد. این کار برای جبران اثر "rinse-in" یا "wash-in" در ارتباط با افزایش جذب پوستی مواد شیمیایی است (۹۷). در عمل، افزایش مدت حمام اثر قابل ملاحظه‌ای بر کارایی آلودگی زدایی ندارد (۷۱). آزمایش‌های میدانی مختلف نشان داده‌اند که پروتکل orchids حداقل به اندازه پروتکل‌های ملی موجود در حذف آلاینده‌ها موثر است بعلاوه در بهبود توان عملیاتی بیمار هم موثر است (۹۸). یک روش مفید برای آلودگی زدایی فنی "WASHED" است (جدول ۱۳).

جدول ۱۳. روش "WASHED" برای آلودگی زدایی تکنیکی به عنوان بخشی از واکنش عملیاتی تخصصی انجام می‌شود.

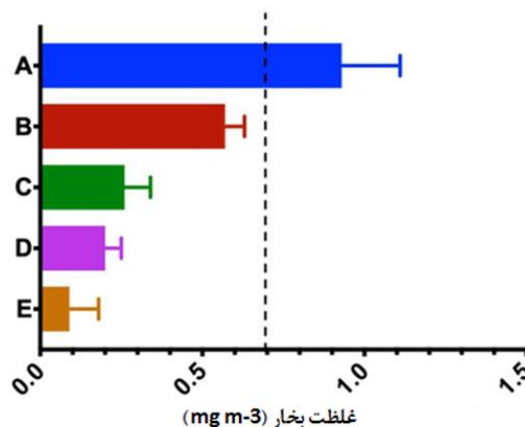
W	آب گرم Warm Water : دمای آب دوش باید بین ۳۵ (۹۵ درجه فارنهایت) تا ۴۰ درجه سانتیگراد (۱۰۴ درجه فارنهایت) باشد تا از حذف بهینه آلاینده‌ها اطمینان حاصل شود.
A	کمک Aid : استفاده از دستگاه شستشو (به عنوان مثال پارچه شستشو یا اسفنج) باعث می‌شود تا ۲۰٪ آلودگی را در طول دوش گرفتن از بین ببرید. وسایل شستشو باید یکبار مصرف باشند و پس از استفاده به عنوان زباله‌های خطرناک در نظر گرفته شوند.
S	صابون Soap : استفاده از مواد شوینده به شما کمک می‌کند تا آلودگی مواد چربی (روغنی) را راحت‌تر از بین ببرید. در صورت وجود، از یک سیستم اندازه‌گیری استفاده کنید تا مواد شوینده مایع را به آب دوش با غلظت ۱/۵ - ۰/۵٪ (۷/۷) اضافه کنید. از طرف دیگر، ۱۰ میلی لیتر صابون مایع یا مواد شوینده را مستقیماً روی دستگاه شستشو بلافاصله قبل از استفاده قرار دهید.
H	سر تا پا Head to toe : به بیماران آموزش دهید که از بالای سر تا پاهای خود شستشو دهند. برای جلوگیری از انتقال آلودگی به صورت، سر باید در حین شستن مو به عقب خم شود.
E	تسریع Expedite : برای جلوگیری از اثر "شستشو" (که می‌تواند جذب پوستی برخی آلاینده‌ها را افزایش دهد)، بیش از ۹۰ ثانیه دوش نگیرید. در حالت ایده‌آل، ۱ دقیقه با آب صابون و به دنبال آن ۱/۲ دقیقه فقط با آب شستشو دهید.
D	خشک کردن Drying : خشک کردن فعال با حوله یا مواد مناسب دیگر گامی حیاتی برای حذف بسیاری از آلاینده‌های شیمیایی است. مانند وسایل کمک شستشو، حوله‌های استفاده شده نیز باید خطرناک تلقی شوند و طبق مقررات محلی دور ریخته شوند.

۵,۴,۳,۲ آلودگی زدایی فنی: ملاحظات عملی و خطرات بالقوه

برخی از داده‌ها نشان می‌دهند که سیستم‌های اسپری سقفی که به صورت دستی عمل می‌کنند (به عنوان مثال، شکل ۴۱) ممکن است تمرکز بیمار را بر آلودگی زدایی سر و مو کاهش دهد (۲۰). در مقابل، سیستم‌های خودکار (که در آن جریان آب از بیرون کنترل می‌شود و از طریق نازل‌هایی که در ارتفاع‌های مختلف در اطراف هر بیمار قرار می‌گیرند) بیشتر می‌تواند کل بدن را شست و شو دهد. بنابراین، امدادگران ناظر به آلودگی زدایی فنی در یک سیستم دستی باید اطمینان حاصل کنند که بیماران به مو، سر و صورت خود توجه ویژه دارند.

چندین نوع واحد آلودگی زدایی فنی وجود دارد، که دارای دیگ‌های بخار آب با یک سیستم مشخص متریک بوده که مواد شوینده را در یک غلظت معین برای مدت زمان‌های مشخص در طول دوره شست و شو اضافه

می کنند. در غیاب این دستگاه، تقریباً ۱۰ میلی لیتر از مواد شوینده می تواند مستقیماً به ابزار شستشو (به عنوان مثال، لیف) توسط امداد داده شود (همانطور که در شکل ۴۱، D نشان داده شده است). برخی از بیماران C2 ممکن است در هنگام انجام آلودگی زدایی فنی مشکلاتی را تجربه کنند و بنابراین ممکن است به این کمک نیاز باشد. واحدهای آلودگی زدایی فنی درجه بالاتری از حریم خصوصی را نسبت به LPS یا آلودگی زدایی اضطراری ارائه می دهند زیرا فضاهای بسته تری در آن مورد استفاده قرار می گیرد. با این حال، در این دسته از آلودگی زدایی ممکن است خطر گازهای استنشاقی را در اثر تجمع بخارات سمی را در درون ساختار آلودگی زدایی ایجاد شود، بطور مثال بخار شدن یک عامل شیمیایی با فراریت متوسط (متیل سالیسیلات) در طی دوره ۹۰ ثانیه ای آلودگی زدایی فنی مورد بررسی قرار گرفته است (۸۰). در صورتی که آلودگی زدایی فنی با سایر اشکال آلودگی زدایی انجام شود، آلودگی های ناشی از بخارات سمی را کاهش می دهند (شکل ۴۲). بنابراین تجهیزات شناسایی، پایش و نظارت (DIM) باید برای بررسی غلظت بخارات شیمیایی در واحدهای آلودگی زدایی فنی موجود باشد. علاوه بر این، دستگاه باید به طور مکرر در طول استفاده تهویه شود، اگرچه این ممکن است بر توان عملیاتی بیمار تأثیر بگذارد.



شکل ۴۲. میانگین غلظت یک شبیه ساز عامل شیمیایی جنگی با فراریت متوسط (متیل سالیسیلات، بیان شده به صورت mg m⁻³، با خطای استاندارد میانگین برای ۱۰ نفر) که توسط بیماران در گروه های درمانی مختلف (A-E) در یک واحد آلودگی زدایی فنی، طی یک مطالعه داوطلبانه انسانی تجربه شده است. گروه های درمان عبارت بودند از: (A) فقط ضد عفونی فنی. (B)

آلودگی زدایی خشک و به دنبال آن آلودگی زدایی فنی. (C) خشک کردن ترکیبی، LPS (بدون خشک کردن با حوله) و آلودگی زدایی فنی؛ (د) آلودگی زدایی LPS (بدون خشک کردن با حوله)، به دنبال آن آلودگی زدایی فنی. و در نهایت (E) پروتکل سه گانه خشک کردن ترکیبی، LPS (با خشک کردن حوله) و آلودگی زدایی فنی. برای قرار دادن این داده ها در یک نمودار، مقدار¹ IDLH برای خردل گوگرد ۰/۷ میلی گرم در متر مکعب است که با نقطه چین نشان داده شده است. این امر بر نیاز به انجام آلودگی زدایی فنی به عنوان بخشی از پروتکل سه گانه تأکید می کند، زیرا خطر بخار با افزایش تعداد مراحل آلودگی زدایی کاهش می یابد.

۵,۴,۳,۳ مسیر واکنش غیرسرپایی برای آلودگی زدایی فنی

شواهد محدودی برای حمایت از پروتکل آلودگی زدایی فنی توصیه شده برای مسیر پاسخ غیر سرپایی، بر اساس مطالعه انجام شده در شرایط کنترل شده وجود دارد. با این حال، ارزیابی فرآیند تحت شرایط واقعی تر مورد نیاز است (۴۰). همانند رفع آلودگی خشک و LPS، آلودگی زدایی فنی بیشتر از پروتکل استاندارد نیاز به امکانات دارد اما می تواند در ۴ دقیقه اجرا شود (جدول ۱۴).

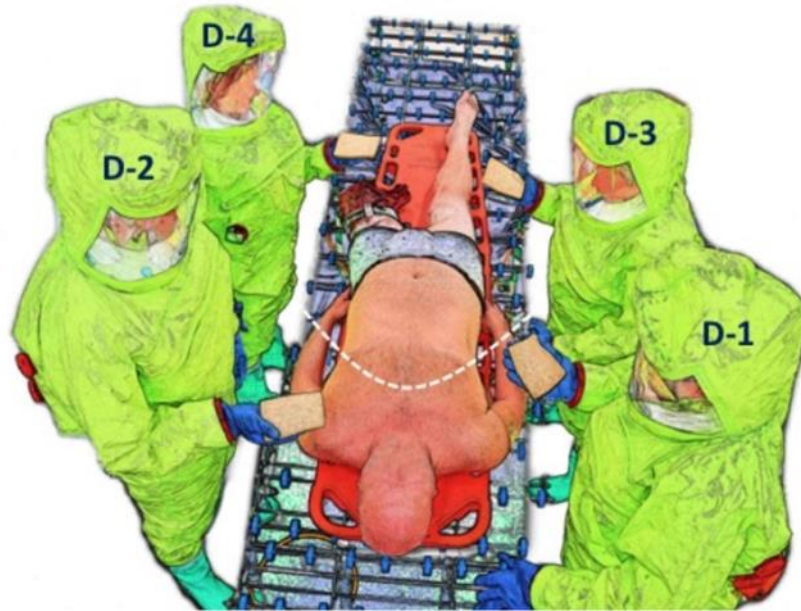
جدول ۱۴. پروتکل آلودگی زدایی فنی برای بیماران طبق مسیر واکنش غیرسرپایی

مرحله	
۱	<p>راه اندازی اولیه:</p> <ul style="list-style-type: none"> • بیمار باید بصورت برهنه درحالی که مسائل تهدیدکننده حیات تحت کنترل است تحویل گرفته شود. • حداقل چهار افسر پاسخ دهنده لازم است (D-1 از D-4؛ شکل ۴۳). • هر افسر باید به یک ماده شستشو (مانند اسفنج یا پارچه شستشو) دسترسی داشته باشد. • افسران D-1 و D-2 روی سر و قسمت بالایی بدن (به ویژه مو، سر، صورت و گردن) تمرکز می کنند.
۲	<p>شستن جلوی بدن - آبکشی، پاک کردن و شستن [۹۰ ثانیه]</p> <ul style="list-style-type: none"> • D-2 تا D-4: تمام سطوح در دسترس بیمار (شکل ۴۴، A) را به مدت ۳۰ ثانیه آبکشی کنید. • D-2 تا D-4: تمام سطوح در دسترس بیمار (شکل ۴۴، B) را به مدت ۳۰ ثانیه شستشو دهید. • D-2 تا D-4: تمام سطوح در دسترس بیمار (شکل ۴۴، C) را به مدت ۳۰ ثانیه مجدداً آبکشی کنید. • D-1: سر و گردن را در همه زمان ها پشتیبانی کنید و راه های هوایی بیمار / تنفس را کنترل کرده و از مجاری هوایی محافظت کنید (شکل ۴۴، D)
۳	<p>چرخش کنترل شده بیمار به پهلو</p> <ul style="list-style-type: none"> • D-2 و D-4: بیمار را برای چرخش با قرار دادن بازو در قفسه سینه و حرکت پای یک طرفه به سمت

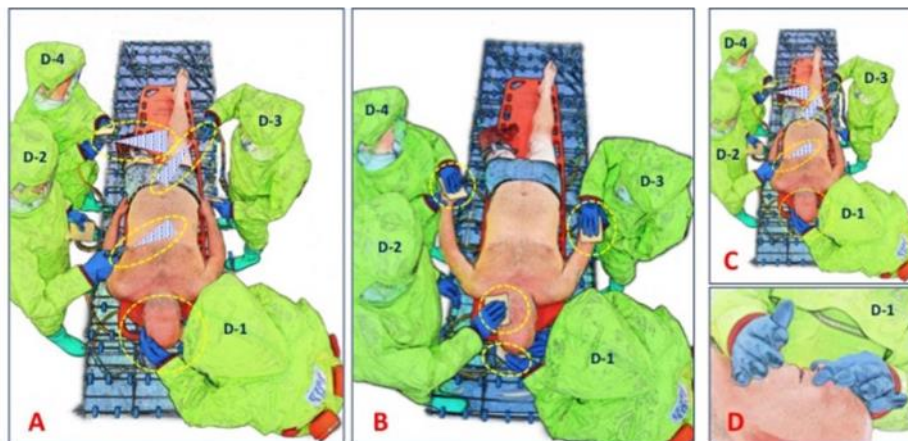
¹. Immediately Dangerous to Life and Health

<p>بدن برای بالا بردن زانو آماده کنید (شکل ۴۵، A).</p> <ul style="list-style-type: none"> • D-1: سر و گردن را پشتیبانی کنید. • D-2 تا D-4: در یک حرکت واحد و هماهنگ، بیمار را بر روی طرف مقابل بچرخانید و از کنترل کامل بدنی در همه زمان ها اطمینان حاصل کنید (شکل ۴۵، B). • پس از چرخش، بیمار باید در درجه اول توسط D-3 تثبیت شود، با نگه داشتن D-1 از سر و گردن پشتیبانی شود (شکل ۴۵، C). • D-2 و D-4 اکنون می توانند دستها را از بیمار رها کنند 	
<p>شستشوی پشت بدن - آبکشی، پاک کردن و شستن [۹۰ ثانیه] با تخته آلودگی زدایی.</p> <ul style="list-style-type: none"> • D-2 تا D-4: تمام سطوح در دسترس بیمار (شکل ۴۶، A) را به مدت ۳۰ ثانیه آبکشی کنید. • D-2 تا D-4: تمام سطوح در دسترس بیمار (شکل ۴۶، B) را به مدت ۳۰ ثانیه شستشو دهید. • D-2 تا D-4: تمام سطوح در دسترس بیمار (شکل ۴۶، C) را به مدت ۳۰ ثانیه مجدداً آبکشی کنید. • D-2 و D-4: تخته ستون فقرات را بشویید و آبکشی کنید تا آلودگی از بین برود. • D-1: سر و گردن را در هر زمان پشتیبانی کنید و بر مجاری هوایی بیمار / تنفس نظارت کرده و از مجاری هوایی محافظت کنید 	۴
<p>چرخش معکوس کنترل شده بیمار این خلاف مرحله ۳ است:</p> <ul style="list-style-type: none"> • D-2 تا D-4: چرخش کنترل شده بیمار را به موقعیت اصلی انجام دهید (شکل ۴۷ A و B). بازوی بیمار را از قفسه سینه به سمت بدن حرکت دهید و زانوی او را به سمت برانکار هدایت کنید (شکل ۴۷، C). • D-3: تخته ستون فقرات را بشویید و آبکشی کنید تا هرگونه آلودگی از بین برود 	۵
<p>شستشوی نهایی سطوح در دسترس را انجام دهید [۱۰ ثانیه]: (شکل ۴۸، A) اطمینان حاصل کنید که راه هوایی بیمار از ورود آب محافظت می شود (شکل ۴۸، B).</p>	۶

هنگامی که آلودگی زدایی فنی بیماران غیرسرپایی انجام می شود، توصیه می شود که یک افسر پاسخ اضافی در محدوده عملیات این چهار مامور رفع آلودگی حضور داشته باشد تا دستور العمل های زمان بندی شده را برای هر مرحله از این فرآیند ارائه دهد.

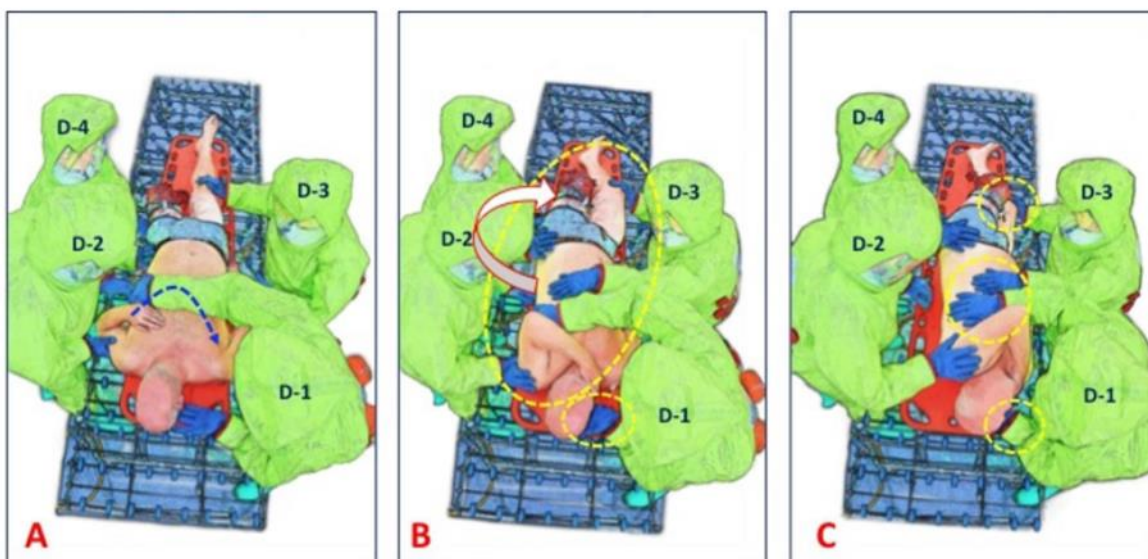


شکل ۴۳. پروتکل آلودگی زدایی فنی غیر سرپایی - موقعیت های اولیه برای افسران پاسخ دهنده (D-1 تا D-4). خط نقطه چین در سرتاسر قفسه سینه تقریباً به نواحی بدن که توسط پاسخ دهنده های D-1 و D-2 (بالاتنه) و D-3 و D-4 (نواحی تحتانی بدن) تمیز شده اند، می رسد.

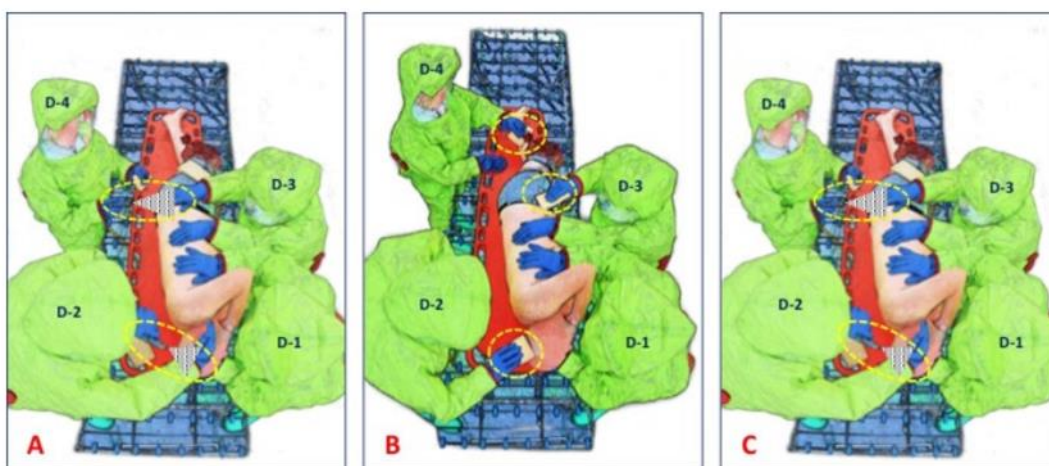


شکل ۴۴. پروتکل آلودگی زدایی فنی غیر سرپایی - از تکنیک شستشو-پاک کردن-آبکشی برای جلوی بدن استفاده کنید. فرض بر این است که برهنه سازی بیمار (در مرحله آلودگی زدایی اضطراری) صورت گرفته است. تصویر سمت چپ [A]: پاسخ دهنده D-1 از سر/گردن پشتیبانی می کند. D-2 پاسخ دهنده ای است که بالاتنه را شستشو می دهد و توجه خاصی به سر، صورت و گردن دارد. D-3 و D-4 نواحی تحتانی بدن را شستشو می دهند. تصویر میانی [B]: پاسخ دهنده D-3 قسمت بالایی بدن را با تمرکز روی سر، صورت، گردن، شانه ها و بازوها پاک می کند. اگر شرایط بیمار اجازه دهد، D-1 سر را می شوید. پاسخ دهنده های D-3 و D-4 قسمت پایین بدن را می شویند و روی دستها، بازوها و سایر نواحی احتمالی در معرض تمرکز تمرکز می کنند. تصویر بالا سمت راست [C]: مراحل شستشو را تکرار میکند. تصویر پایین سمت راست [D]: هنگام شستشوی سر و صورت، پاسخ

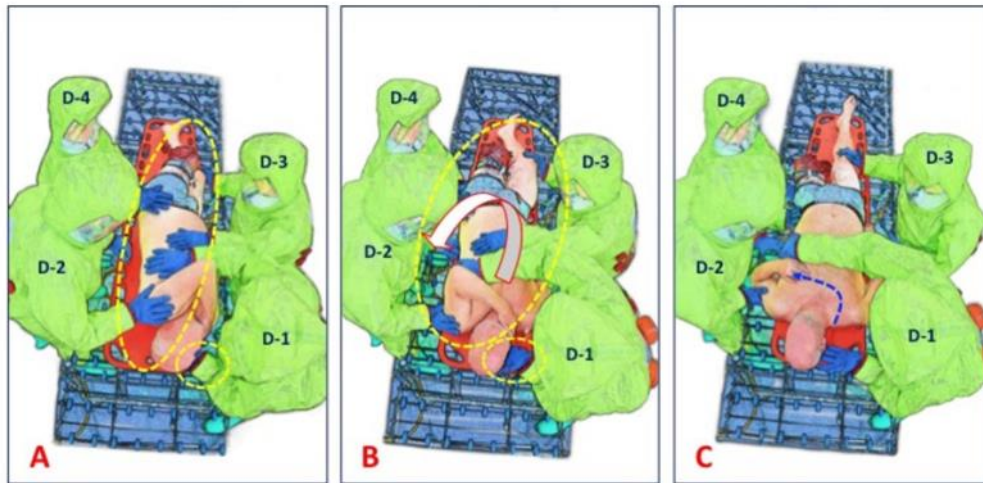
دهنده D-1 از راه های هوایی برای جلوگیری از استنشاق آب محافظت می کند. در این مثال، بینی گرفته شده است و صورت از ریختن آب محافظت می شود.



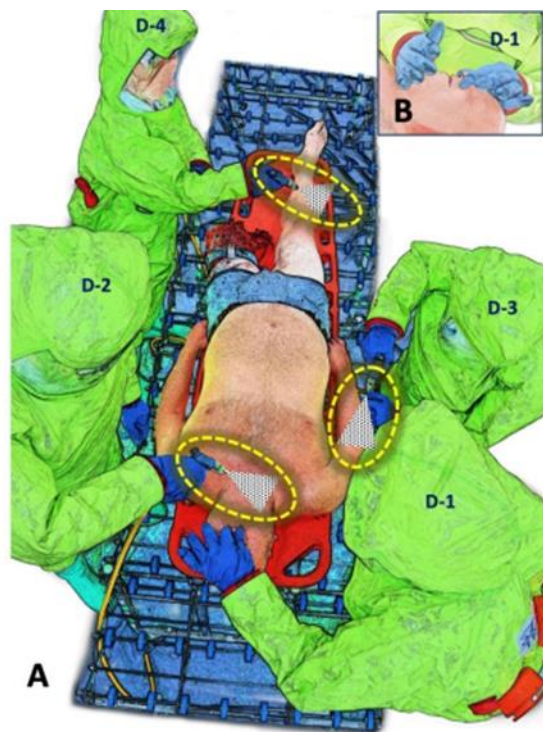
شکل ۴۵. پروتکل آلودگی زدایی فنی غیر سرپایی - چرخش کنترل شده بیمار. تصویر چپ [A]: در این مثال، بازوی چپ بیمار روی قفسه سینه قرار می گیرد. زانوی چپ (که در این مثال وجود ندارد) با آوردن پای چپ به سمت بدن بلند می شود. تصویر میانی [B]: D-2-D-4 دست ها را روی بیمار قرار داده و یک چرخش هماهنگ از بیمار به سمت D-1 و D-3 انجام می دهند. D-1 از سر و گردن پشتیبانی می کند. تصویر سمت راست [C]: بیمار تا ۹۰ درجه، تحت کنترل ثابت توسط D-2-D-4 چرخانده می شود. موقعیت بیمار قبل از انتقال به مرحله بعدی باید ثابت و تحت کنترل کامل D-1 و D-3 باشد.



شکل ۴۶. پروتکل آلودگی زدایی فنی غیر سرپایی - تکنیک آبکشی - پاک کردن - شستشو برای پشت بدن. تصویر سمت چپ [A]: پاسخ دهنده D-1 از سرگردن پشتیبانی می کند. پاسخ دهنده D-2 بالاتنه را آبکشی می کند و توجه ویژه ای به مو/پشت سر و گردن دارد. پاسخ دهنده D-3 و D-4 قسمت های تحتانی بدن را شستشو می دهند. تصویر میانی [B]: پاسخ دهنده D-3 قسمت بالایی بدن را پاک می کند، با تمرکز روی مو/پشت سر، صورت، گردن، شانه ها و بازوها. D-2 از سر و گردن پشتیبانی می کند، اگر شرایط بیمار اجازه دهد، سر را شستشو می دهد. پاسخ دهنده های D-3 و D-4 قسمت پایینی بدن را می شویند و روی دست ها، بازوها و سایر نواحی احتمالاً در معرض دید تمرکز می کنند. تصویر سمت راست [C]: مرحله تکرار شستشو می باشد.



شکل ۴۷. پروتکل آلودگی زدایی فنی غیر سرپایی - چرخش معکوس کنترل شده بیمار. تصویر سمت چپ [A]: D-2-D-4 چپ دست ها را روی بیمار بگذارید و یک چرخش هماهنگ از بیمار به سمت D-2 و D-4 انجام دهید. تصویر میانی [B]: بیمار تا ۹۰ درجه، تحت کنترل ثابت توسط D2-D-4 چرخانده می شود. تصویر سمت راست [C]: D-2 با D-3 بازو و ساق پا را به حالت اولیه برمی گردانند.



شکل ۴۸. شست‌وشوی نهایی (A) در صورت لزوم انجام شود (D). از مجاری هوایی نسبت به قطرات آب و یا اسپری مستقیم محافظت می‌کند، با استفاده از حالت سپر (B).

۵,۴,۳,۴ آلودگی‌زدایی فنی - راهنما

برنامه ریزی:

برنامه‌ریزی باید شامل تهیه منابعی باشد که فرآیند آلودگی‌زدایی فنی را بهینه می‌کند (مانند کیت‌های برهنه سازی و لباس پوشیدن مجدد، پارچه‌های شستشو، صابون/مواد شوینده، حوله).

نکات کلیدی:

- آلودگی‌زدایی فنی باید به عنوان بخشی از پروتکل سه‌گانه به دنبال رفع آلودگی اضطراری و LPS انجام شود.

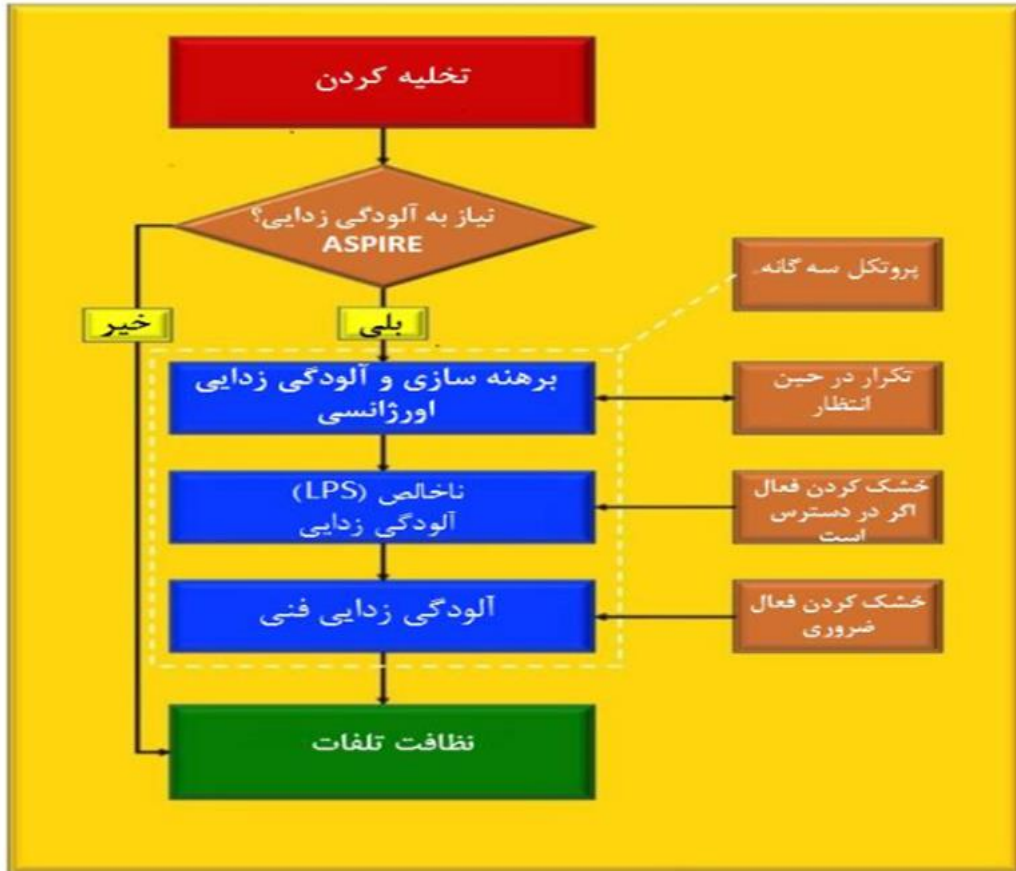
- پیش از برخورد با افرادی که از همکاری خودداری می‌کنند، بر روی بیماران سازگار تمرکز کنید.

پروتکل پایه:

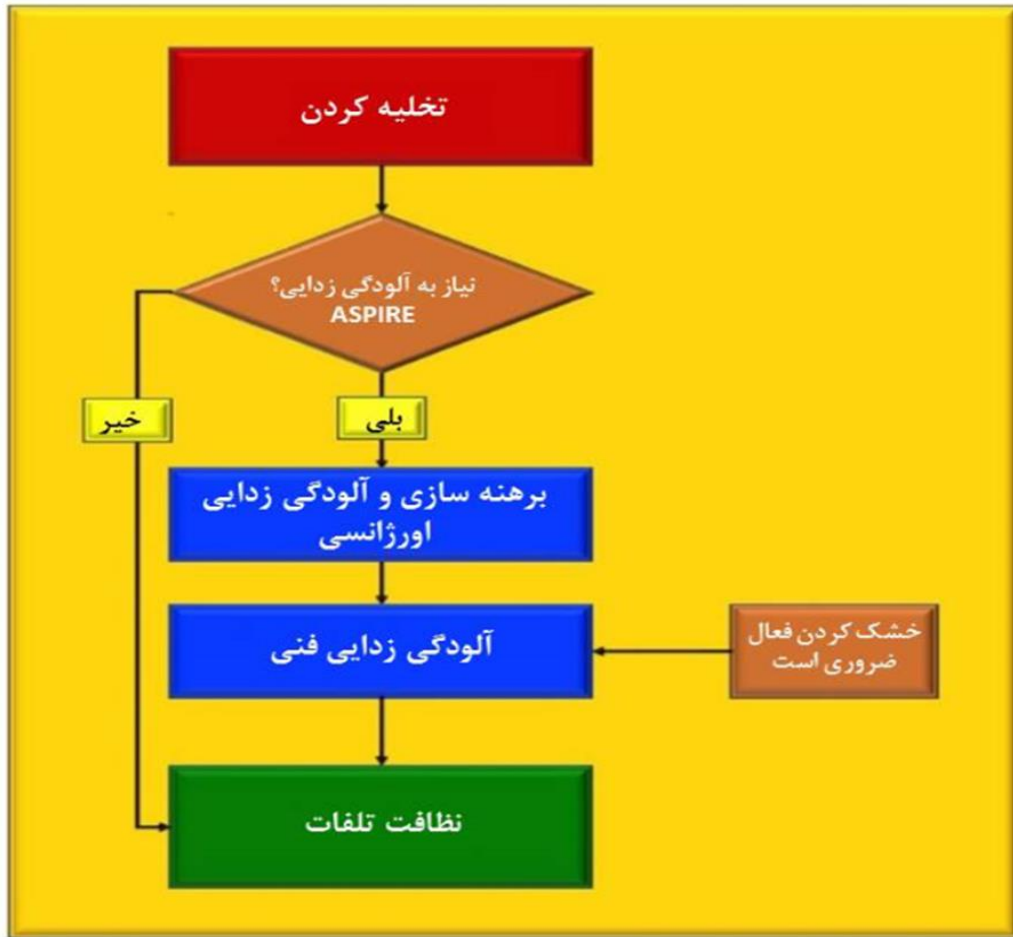
- اگر برهنه‌سازی از بیماران C1 و C2 پیش از آلودگی زدایی فنی صورت نگرفته باشد، برنامه های برهنه سازی را ارائه کرده و دستورالعمل هایی در مورد نحوه امن درآوردن لباس ها را ارائه کنید.
- پارامترهای بهینه برای آلودگی زدایی فنی شامل دمای آب حمام ۳۵ تا ۴۰ درجه سانتیگراد (۹۵ تا ۱۰۴ درجه فارنهایت)، مدت زمان ۶۰ تا ۹۰ ثانیه (حداکثر)، افزودن مواد شوینده ملایم به آب دوش و تهیه یک دستمال شستشو برای هر بیمار است.
- باید بیماران C1 و C2 راهنمایی شوند تا از سر تا پا شسته شوند. بیماران C3 باید توسط اولین پاسخ دهندگان آموزش دیده با استفاده از پروتکل آلودگی زدایی غیرسرپایی درمان شوند.
- همه بیماران باید به طور فعال پس از آلودگی زدایی خشک شوند .
- پاسخ دهندگان اضطراری باید از ریسک تجمع بخارات سمی در داخل واحدهای آلودگی زدایی فنی آگاه باشند.
- لیف های شست و شو باید به عنوان ضایعات آلوده دفع شوند.

۵,۵ خلاصه: مسیر پاسخ استاندارد

ویژگی‌های برجسته مسیر پاسخ استاندارد در شکل ۴۹ نشان داده شده است.



شکل ۴۹. خلاصه مسیر استاندارد پاسخ برای بیماران C1 و C2 (مگر اینکه منابع کافی برای ارائه یک مسیر پاسخ غیر سرپایی برای بیماران C2 که به سطح بیشتری از کمک نیاز دارند در دسترس باشد).



شکل ۵۰. خلاصه پاسخ غیرسرپایی برای بیماران C3.

۵,۷ مو: اقدامات مهم پس از آلودگی زدایی

۵,۷,۱ موی آلوده

تا کنون تحقیقات بیشتر بر روی آلودگی زدایی پوست متمرکز بوده اند، و مطالعات نسبتاً کمی به موهای آلوده پرداخته اند. موی سر یکی از در معرض ترین سطوح بدن انسان می باشد، به همین دلیل پس از انتقال هوایی یک آلاینده مایع، به طور قابل توجهی آلوده می شود. علاوه بر این، مو درجه قابل توجهی از محافظت از سطح خود یعنی پوست سر را فراهم می کند (۳, ۸۰, ۹۹). بنابراین، ضروری است که روش‌های موثر برای آلودگی زدایی مو در دسترس بوده، و هر گونه اقدام یا اقدامات احتیاطی بعدی شناسایی شود. مطالعه قبلی نشان می دهد که شستن مو با آب یا محلول شوینده ۶۰ دقیقه پس از قرار گرفتن در معرض VX زمانی که قبل از آن (۳۰ دقیقه) آلودگی زدایی خشک انجام شده باشد، موثرتر خواهد بود (۷۹). بررسی های دیگر با استفاده از طیف وسیعی از آلاینده ها نشان می دهد که مواد شیمیایی چربی دوست به سرعت در مو تقسیم می شده، بنابراین در برابر آلودگی زدایی های مبتنی بر آب مقاوم می باشند.

مطالعات اخیر

آلودگی باقیمانده در مو به دنبال پروتکل سه گانه آلودگی زدایی خشک، LPS و فنی بیشتر مورد مطالعه قرار گرفته است، تا مشخص شود که مواد شیمیایی تا چه اندازه می توانند در مو باقی بمانند، چگونه آلودگی زدایی تاخیری با استفاده از حلال ها یا محلول های شوینده، بر روی این آلودگی های باقی مانده در مو اثر می گذارد (۱۷, ۲۷, ۸۰). نتایج برجسته این مطالعات نشان داد که:

- آلاینده های چربی دوست در مو با پروتکل سه گانه به خوبی از بین نرفته و فقط در صورت انجام در ۵ دقیقه ابتدایی پس از مواجهه اثرگذار خواهد بود.

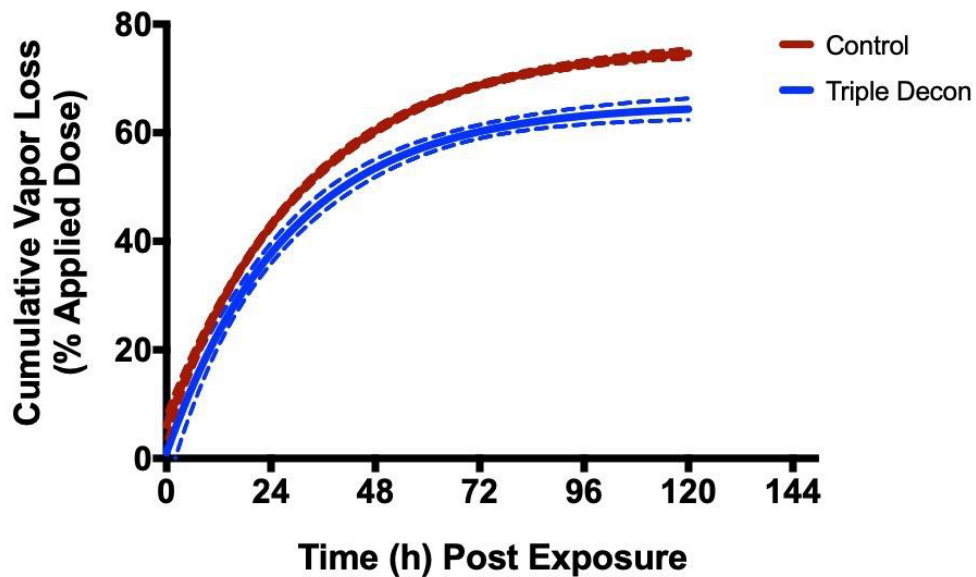
- بخش غالب (~۶۵٪) از دوز اعمال شده از مواد چربی دوست پس از پروتکل سه گانه آلودگی زدایی در داخل مو باقی ماند.
- محلول های آب یا شوینده در از بین بردن باقی مانده آلاینده های چربی دوست در مو نسبتاً بی اثر بودند.
- گاززدایی^۱ یک ماده شیمیایی چربی دوست با فراریت متوسط (بیش از ۶۰ درصد دوز مصرفی) طولانی مدت می باشد (۵ روز پس از قرار گرفتن در معرض ماده شیمیایی قابل تشخیص بود؛ شکل ۵۱).
- هیچ نشانه قابل تشخیصی از تشکیل پیوند برگشت ناپذیر (قوی) بین آلاینده ها و مو وجود نداشت.

توصیه برای موهای آلوده

به طور خلاصه، موهای آلوده به مواد شیمیایی چربی دوست (که ممکن است شامل عوامل شیمیایی جنگی مانند HD، VX و GD باشد) نمی توانند به اندازه کافی آلودگی زدایی شوند، و ممکن است خطر تماس و/یا استنشاق را ایجاد کنند. در حالی که این نتایج نیاز به تایید دارند، ولی باید احتیاط لازم انجام شود. بنابراین، توصیه می شود در شرایطی که معیارهای زیر رعایت می شوند، به برداشتن موها توجه شود:

۱. آلودگی شناخته شده است.
۲. سمیت آلاینده شناخته شده است.
۳. آلودگی باقیمانده به دنبال پروتکل سه گانه با استفاده از تجهیزات DIM موجود تأیید شده است.

¹ Off-gassing



شکل ۵۱. خنثی کردن یک ماده شیمیایی مایع لیپوفیل با فراریت متوسط (متیل سالیسیلات) از موهایی که که تحت آلودگی زدایی قرار نگرفته (شاهد) یا به دنبال پروتکل سه گانه آلودگی زدایی (ترکیب خشک، LPS و آلودگی زدایی فنی) ۲۰ دقیقه پس از قرار گرفتن در معرض ماده شیمیایی، که به عنوان بازایی تجمعی بیان می شود. بخار به عنوان درصدی از دوز اولیه مایع اعمال شده. خطوط نقطه چین فواصل اطمینان ۹۰٪ را نشان می دهد. علیرغم انجام عملیات آلودگی زدایی با پروتکل سه گانه، مخزن قابل توجهی از مواد در داخل مو باقی می ماند که منجر به انتقال ماده شیمیایی به سایر موهایی که در معرض نبوده اند می شود.

۶ خلاصه و توصیه ها

راهنمایی ارائه شده در این سند عمدتاً مبتنی بر شواهد فنی است و نیاز به دو تغییر عملیاتی نسبت به شیوه‌های سنتی دارد:

- درک اینکه در فرایند IOR زمان حیاتی است. در غیاب احتمالی منابع تخصصی (مانند راهروهای آلودگی زدایی LPS و واحدهای آلودگی زدایی فنی) تخلیه، حذف لباس، و آلودگی زدایی اضطراری باید با بیشترین سرعت ممکن انجام شود.
- به منظور کاهش پیچیدگی برخورد با طیف وسیعی از مسائل بالقوه، بیماران در ابتدا باید برای یکی از دو پاسخ طبقه بندی شوند: (۱) پاسخ استاندارد و (۲) پاسخ غیر سرپایی. اولی افرادی را در خود جای می دهد، که قادر به درک و اجرای دستورالعمل ها بوده (بیماران C1) یا کسانی که قادر به درک دستورالعمل ها نبوده و برای اجرای آن نیاز به کمک دارند (بیماران C2). مسیر غیر سرپایی برای بیمارانی است که پاسخ نمی دهند، آسیب‌های تهدیدکننده زندگی دارند یا نیاز به تسهیلات یا کمک‌های گسترده دارند (بیماران C3)، اما می توان بیماران C2 را در صورت در دسترس بودن یا زمانی که منابع کافی در اختیار است، در پاسخ غیر سرپایی قرار داد.

ویژگی های برجسته فرآیندهای پاسخ PRISM در شکل ۵۰ خلاصه شده است.

فرآیند بازنگری شده واکنش به حادثه، چالش‌های جدیدی را برای کسانی که درگیر برنامه‌ریزی و آماده‌سازی برای حوادث Hazmat و CBRN هستند ایجاد خواهد کرد، و توصیه‌هایی برای کار بیشتر شامل موارد زیر است:

- توسعه روش های بهبود یافته ارتباطات.
- تهیه اقلام کمکی (مانند دستمال، حوله).
- فرآیندهایی برای رسیدگی به زباله های بالقوه آلوده (که قبلاً تمیز در نظر گرفته می شد).

- واضح است که برای ایجاد اشکال موثرتر ارتباطات و روش‌های آلودگی زدایی برای بیماران C2 و شناسایی موارد کمکی (مانند تجهیزات پزشکی، حیوانات خدماتی، وسایل کمک حرکتی) به عنوان بخشی از فرآیند واکنش به حادثه، کار بیشتری لازم است.

- .١ Cibulsky SM KM, Ignacio JS, Leary AD, Schwartz MD. Patient Decontamination in a Mass Chemical Exposure Incident: National Planning Guidance for Communities. : University of Hertfordshire, UK; 2014.
- .٢ Leary AD, Schwartz MD, Kirk MA, Ignacio JS, Wencil EB, Cibulsky SMJDM, et al. Evidence-based patient decontamination: An integral component of mass exposure chemical incident planning and response. 2014;8(3):260-6.
- .٣ Chilcott RP, Larner J, Durrant A, Hughes P, Mahalingam D, Rivers S, et al. Evaluation of US federal guidelines (primary response incident scene management [PRISM]) for mass decontamination of casualties during the initial operational response to a chemical incident. 2019;73(6):671-84.
- .٤ Carter H, Amlôt RJPC. Mass casualty decontamination guidance and psychosocial aspects of CBRN incident management: A review and synthesis. 2016;8.
- .٥ Scotland NJG, UK: NHS Scotland. Guidance for hospitals on surface decontamination of self-presenting persons potentially exposed to hazardous chemical, biological, or radiological substances. 2012.
- .٦ Monteith RJMADRRU, Victoria BC. Validation of a hazmat/CBRN decontamination protocol within a Canadian context. 2013.
- .٧ Levitin HW, Siegelson HJ, Dickinson S, Halpern P, Haraguchi Y, Nocera A, et al. Decontamination of mass casualties—re-evaluating existing dogma. 2003;18(3):200-7.
- .٨ Freyberg CW, Arquilla B, Fertel BS, Tunik MG, Cooper A, Heon D, et al. Disaster preparedness: Hospital decontamination and the pediatric patient—Guidelines for hospitals and emergency planners. 2008;23(2):166-73.
- .٩ Lake W, Schulze P, Gougelet R. Guidelines for Mass Casualty Decontamination During a HAZMAT/Weapon of Mass Destruction Incident. Volumes 1 and 2. EDGEWOOD CHEMICAL BIOLOGICAL CENTER ABERDEEN PROVING GROUND MD; 2009.
- .١٠ Barrett M MH, Pinhal A, Thomas E, Amer N, Chilcott RP. Measurements of the Evaporative Loss of Chemicals (Applied as Single or Multiple Droplets) from a Clothed, Sebaceous Film Modelling the Surface of Clothed Human Skin. . Guidance On AllHazards Enhanced Action Decontamination (GO-AHEAD) Milestone M02: Experimental: University of Hertfordshire, UK; 2017.
- .١١ Murphy KM. Bringing Back New Worlds: A Poetics of Exploratory Space: The Australian National University (Australia); 2019.
- .١٢ Smith GPJCHL, Pol'y .Triage: endgame realities. 1985;1:143.
- .١٣ Rebera AP, Rafalowski CJS, Ethics E. On the spot ethical decision-making in CBRN (chemical, biological, radiological or nuclear event) response. 2014;20(3):735-52.
- .١٤ DISROBE MC. PRIMARY RESPONSE INCIDENT SCENE MANAGEMENT (PRISM) GUIDANCE for CHEMICAL INCIDENTS.
- .١٥ Edkins V, Carter H, Riddle L, Harrison C, Amlôt RJWP. Optimisation through research of chemical Incident decontamination Systems (ORCHIDS). 2010;9.
- .١٦ Carter H, Weston D, Betts N, Wilkinson S, Amlôt RJPO. Public perceptions of emergency decontamination: Effects of intervention type and responder management strategy during a focus group study. 2018;13(4):e0195922.

- .17 Symons C, Jones E, Bredbere S, Cavell B, Amlôt R, Larner J, et al. Advanced Studies of Mass Decontamination Milestone M8: Effects of Detergents on the Effectiveness of the Ladder Pipe Decontamination System. 2015.
- .18 Taylor KM, Balfanz-Vertiz K, Humrickhouse R, Jurik CJTIJoR, Medicine D. Decontamination with at-risk populations: lessons learned. 2009;9(1).
- .19 Taylor KM, Balfanz-Vertiz K, Humrickhouse R, Truitt AJITI. Decontamination of people with spinal cord injury: best practices and lessons learned. 2008.
- .20 Chilcott RP LJ, Durrant A, Hughes P, Mahalingam D, Rivers S, et al. . Guidance On All-Hazards Enhanced Action Decontamination (GO-AHEAD) Milestone M13: Exercise. uk: University of Hertfordshire, UK; 2018.
- .21 Cibulsky SM, Sokolowski D, Lafontaine M, Gagnon C, Blain PG, Russell D, et al. Mass casualty decontamination in a chemical or radiological/nuclear incident with external contamination: Guiding principles and research needs. 2015;7.
- .22 Preston RJ, Marcozzi D, Lima R, Pietrobon R, Braga L, Jacobs DJPec. The effect of evacuation on the number of victims following hazardous chemical release. 2008;12(1):18-23.
- .23 Heptonstall J, Gent NJLHPA. CBRN incidents: clinical management & health protection. 2006.
- .24 Heon D, Foltin GLJCPem. Principles of pediatric decontamination. 2009;10(3):186-94.
- .25 Home Office L, UK. Initial Operational Response to a CBRN Incident. 2015. Contract No.: PRISM Vol I 125.
- .26 Braue EH BC, Hurst CG. . Decontamination of chemical patients. Washington DC: Office of the Surgeon General, United States Army2008.
- .27 Matar H LJ, Symons C, Jones E, Carter H, Weston D, et al. Advanced Studies of Mass Decontamination Milestone M10: Exercise PROTEUS. University of Hertfordshire
- .28 Contract No.: TDDT-15-07C.
- .29 Markenson D, Fuller EJ, Redlener IE. Emergency preparedness: Addressing the needs of persons with disabilities. 2007.
- .30 D. D. Autism & Emergency Preparedness 2016 [Available from: https://www.autismriskmanagement.com/wpcontent/uploads/2016/07/Disaster_Preparedness.pdf].
- .31 Carter H, Drury J, Rubin GJ, Williams R, Amlôt RJDP, Journal MAI. The effect of communication during mass decontamination. 2013.
- .32 Rubin GJ, Chowdhury AK, Amlôt RJB, bioterrorism: biodefense strategy p, science. How to communicate with the public about chemical, biological, radiological, or nuclear terrorism: a systematic review of the literature. 2012;10(4):383-95.
- .33 Cibulsky SM KM, Ignacio JS, Leary AD, Schwartz MD. Patient Decontamination in a Mass Chemical Exposure Incident: National Planning Guidance for Communities. 2014.
- .34 He W, Larsen LJ. Older Americans with a disability, 2008-2012: US Census Bureau Washington, DC; 2014.
- .35 Hall RC, Hall RC, Chapman MJCG. Effects of terrorist attacks on the elderly-part i: medical and psychiatric complications of bombings and biological, chemical, and nuclear attacks. 2006;14(8.26:(
- .36 Chilcott RP WS. CBRN Incidents. CABI Publishing; 2016.
- .37 Buttorff C, Ruder T, Bauman M. Multiple chronic conditions in the United States. RAND Corporation. TL-221-PFCD; 2017.
- .38 Lamb KV, O'BRIEN C, Fenza PJJHNN. Elders at risk during disasters. 2008;26(1):30-8.

- ۳۸ Vespa J, Armstrong DM, Medina L. Demographic turning points for the United States: Population projections for 2020 to 2060: US Department of Commerce, Economics and Statistics Administration, US ...; 2018.
- ۳۹ Scottish Government Health Resilience Unit E, Scotland Guidance for hospitals on surface decontamination of self-presenting persons potentially exposed to hazardous chemical, biological or radiological substances. . 2016.
- ۴۰ Chilcott RP MH, Matar H. Optimization of Non-ambulant Mass Patient Decontamination Protocols as Part of an Initial or Specialist Operational Response to Chemical Incidents. *Prehosp Emerg Care*; 2018.
- ۴۱ Koenig KLJAoem. Strip and shower: the duck and cover for the 21st century. 2003;42(3):391-4.
- ۴۲ Matar H ,Price SC, Chilcott RPJT. Temporal effects of disrobing on the skin absorption of chemical warfare agents and CW agent simulants. 2010;3(278):344-5.
- ۴۳ Chilcott RP, Larner J, Matar HJEMJ. UK's initial operational response and specialist operational response to CBRN and HazMat incidents: a primer on decontamination protocols for healthcare professionals. 2019;36(2):117-23.
- ۴۴ Kinra S, Lewendon G, Nelder R, Herriott N, Mohan R, Hort M, et al. Evacuation decisions in a chemical air pollution incident: cross sectional survey. 2005;330(7506):1471.
- ۴۵ Sorensen JH, Shumpert BL, Vogt BMJJoHM. Planning for protective action decision making: evacuate or shelter-in-place. 2004;109(1-3):1-11.
- ۴۶ US Department of Health and Human Services. Managing Hazardous Materials Incidents. A planning guide for the management of contaminated patients. Public Health Service, Agency for Toxic Substances and Disease Registry, Centers for Disease Control and Prevention, US; 2000.
- ۴۷ Fire C, Adviser RJTSOL, UK. Fire and Rescue Service Operational Guidance: Incidents Involving Hazardous Materials. 2012.
- ۴۸ Ramesh AC KS. Triage, monitoring, and treatment of mass patient events involving chemical, biological, radiological, or nuclear agents. *J Pharm Bioallied Sci*. 2010;2:239-47.
- ۴۹ Carter H, Drury J, Amlôt R, Rubin GJ, Williams RJPo. Effective responder communication improves efficiency and psychological outcomes in a mass decontamination field experiment: implications for public behaviour in the event of a chemical incident. 201;(۳)۹;۴e89846.
- ۵۰ Carter H, Drury J, Rubin GJ, Williams R, Amlôt RJB, Bioterrorism: Biodefense Strategy P, et al. Public experiences of mass casualty decontamination. 2012;10(3):280-9.
- ۵۱ Health UDo, Register HSJF. Chemical hazards emergency medical management. 2019;73.
- ۵۲ Initial management of mass patient incidents, Disaster Management: Medical Preparedness, Response and Homeland Security [press release]. CABI Press2013.
- ۵۳ Marshall SM, Fedele PD, Lake WA. Guidelines for Incident Commander's Use of Firefighter Protective Ensemble (FFPE) with Self-Contained Breathing Apparatus (SCBA) for Rescue Operations During a Terrorist Chemical Agent Incident. EDGEWOOD CHEMICAL BIOLOGICAL CENTER ABERDEEN PROVING GROUND MD; 2001.
- ۵۴ : سازمان آتش نشانی و خدمات ایمنی تهران; ۱۳۹۷. HAZARDOUS MATERIAL. شجاع د.
- ۵۵ کار مسمو. چک لیست حوادث شیمیایی: وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی; ۱۳۹۷.
- ۵۶ پور اک. مدیریت حوادث شیمیایی در محیط کار و صنایع: پژوهشکده محیط زیست; ۱۳۹۳.

- .57 Tanko BL, Anigbogu N, editors. The use of personal protective equipment (PPE) on construction sites in Nigeria. Proceedings of the 4th West Africa Built Environment Research (WABER) Conference; 2012.
- .58 Goumenou M, Machera KJFjoac. Determination of penconazole on personal protection equipment after field applications. 2001;370(7):946-50.
- .59 Ye M, Beach J, Martin JW, Senthilselvan AJJoER, Health P. Occupational pesticide exposures and respiratory health. 2013;10(12):6442-71.
- .60 Murphy RRJCotA. Rescue robotics for homeland security. 2004;47(3):66-8.
- .61 Cox RDJAoem. Decontamination and management of hazardous materials exposure victims in the emergency department. 1994;23(4):761-70.
- .62 Burgess JLJTAjoem. Hospital evacuations due to hazardous materials incidents. 1999;17(1):50-2.
- .63 Horton DK, Burgess P, Rossiter S, Kaye WEJAoem. Secondary contamination of emergency department personnel from o-chlorobenzylidene malononitrile exposure, 2002. 2005;45(6):655-8.
- .64 Rodgers JCJA, nursing e. Chemical incident planning: a review of the literature. 1998;6.9-155:(3)
- .65 Stacey R, Morfey D, Payne SJQ. Secondary contamination in organophosphate poisoning: analysis of an incident. 2004;97(2):75-80.
- .66 Gaskin S, Pisaniello D, Edwards JW, Bromwich D, Reed S, Logan M, et al. Application of skin contamination studies of ammonia gas for management of hazardous material incidents. 2013;252:338-46.
- .67 Feldman RJAem. Chemical agent simulant release from clothing following vapor exposure. 2010;17(2):221-4.
- .68 Gaskin S, Pisaniello D, Edwards JW, Bromwich D, Reed S, Logan M, et al. Chlorine and hydrogen cyanide gas interactions with human skin: In vitro studies to inform skin permeation and decontamination in HAZMAT incidents. 2013;262:759-65.
- .69 Filon FL, Boeniger M, Maina G, Adami G, Spinelli P, Damian AJJoO, et al. Skin absorption of inorganic lead (PbO) and the effect of skin cleansers. 2006:692-9.
- .70 Misik J, Pavlikova R, Josse D, Cabal J, Kuca KJTm, methods. In vitro skin permeation and decontamination of the organophosphorus pesticide paraoxon under various physical conditions—evidence for a wash-in effect. 2012;22(7):520-5.
- .71 Moody RP, Maibach HIJF, toxicology c. Skin decontamination: Importance of the wash-in effect. 2006;44(11):1783-8.
- .72 Moody R, Nadeau BJTiv. In vitro dermal absorption of two commercial formulations of 2, 4-dichlorophenoxyacetic acid dimethylamine (2, 4-D amine) in rat, guinea pig and human skin. 1997;11(3):251-62.
- .73 Hick JL, Hanfling D, Burstein JL, Markham J, Macintyre AG, Barbera JAJAoem. Protective equipment for health care facility decontamination personnel: regulations, risks, and recommendations. 2003;42(3):370-80.
- .74 Kassouf N, Syed S, Larner J, Amlot R, Chilcott RPJPO. Evaluation of absorbent materials for use as ad hoc dry decontaminants during mass casualty incidents as part of the UK's Initial Operational Response (IOR). 2017;12(2):e0170966.
- .75 Amlôt R, Carter H, Riddle L, Larner J, Chilcott RPJPO. Volunteer trials of a novel improvised dry decontamination protocol for use during mass casualty incidents as part of the UK'S Initial Operational Response (IOR). 2017;12(6):e0179309.

- .٧٢ Dermal aspects of chemical warfare agents. [press release]. 2007.
- .٧٧ Chilcott RP, Lukey BJ, Slife Jr HF, Clarkson ED, Hurst CG, Braue Jr EH. Chemical Warfare Agent Decontamination from Skin. *Chemical Warfare Agents: CRC Press*; 2019. p. 549-58.
- .٧٨ Bjarnason S, Mikler J, Hill I, Tenn C, Garrett M, Caddy N, et al. Comparison of selected skin decontaminant products and regimens against VX in domestic swine. 2008;27(3):253-61.
- .٧٩ Josse D, Wartelle J, Cruz CJC-BI. Showering effectiveness for human hair decontamination of the nerve agent VX. 2015;232:94-100.
- .٨٠ Lerner J DA, Hughes P, Mahalingam D, Rivers S, Matar H, et al. Guidance On All-Hazards Enhanced Action Decontamination (GO-AHEAD) Milestones M10 and M11: Human Volunteer Studies of Dry, Ladder Pipe and Technical Decontamination of Hair and Skin Following Exposure to a Chemical Warfare Agent Simulant. . University of Hertfordshire, UK. ; 2018.
- .٨١ Matar H, Guerreiro A, Piletsky SA, Price SC, Chilcott RPJC, Toxicology O. Preliminary evaluation of military, commercial and novel skin decontamination products against a chemical warfare agent simulant (methyl salicylate). 2016;35(2):137-44.
- .٨٢ Dalton C, Hall C, Lydon H, Jenner J, Chipman JK, Graham JS, et al. The percutaneous absorption of soman in a damaged skin porcine model and the evaluation of WoundStat™ as a topical decontaminant. 2018;37(2):172-9.
- .٨٣ Hall CA, Lydon HL, Dalton CH, Chipman JK, Graham JS, Chilcott RPJJoAT. The percutaneous toxicokinetics of Sulphur mustard in a damaged skin porcine model and the evaluation of WoundStat™ as a topical decontaminant. 2017;37(9):1036-45.
- .٨٤ Lydon H, Hall C, Matar H, Dalton C, Chipman JK, Graham JS, et al. The percutaneous toxicokinetics of VX in a damaged skin porcine model and the evaluation of WoundStat™ as a topical decontaminant. 2018;38(3):318-28.
- .٨٥ Cooper G, Ryan J, Galbraith KJJ-RAMC. The surgical management in war of penetrating wounds contaminated with chemical warfare agents.-١٤٠:١١٣;١٩٩٤ .
- .٨٦ Gold MB, Bongiovanni R, Scharf BA, Gresham VC, Woodward CLJD, Toxicology c. Hypochlorite solution as a decontaminant in sulfur mustard contaminated skin defects in the euthymic hairless guinea pig. 1994;17(4):499-527.
- .٨٧ Dalton CH, Hall CA, Lydon HL, Chipman JK, Graham JS, Jenner J, et al. Development of haemostatic decontaminants for the treatment of wounds contaminated with chemical warfare agents. 2: evaluation of in vitro topical decontamination efficacy using undamaged skin. 201٠;٥٠-٥٤٣:(٥)٣٥;٥
- .٨٨ Hertfordshire Receives BARDA Award for Mass Patient Decon Studies: Global Biodefense 2012 [Available from: <https://globalbiodefense.com/2012/10/02/hertfordshirereceives-barda-award-for-mass-patient-decon-studies>].
- .٨٩ Eyer F, Meischner V, Kiderlen D, Thiermann H, Worek F, Haberkorn M, et al. Human parathion poisoning. 2003;22(3):143-63.
- .٩٠ RP. C. Managing mass patients and decontamination. *Environ Int*. 2014;72:37-45.
- .٩١ Stern J. Fire Department Response to Biological Threat at B'nai B'rith Headquarters, Washington, DC: Federal Emergency Management Agency, United States Fire Administration; 1997.
- .٩٢ J. L. Optimisation of Mass Patient Decontamination: studies with sulphur mustard and simulants. 2012.

- .⁹³ Matar H, Larner J, Kansagra S, Atkinson K, Skamarauskas J, Amlot R, et al. Design and characterisation of a novel in vitro skin diffusion cell system for assessing mass casualty decontamination systems. 2014;28(4):492-501.
- .⁹⁴ Brock T, Heil V, Philipp H, Seifert U, Steffens W, Timm KJCE, et al. Effect of water flow rate on decontamination efficiency of emergency safety showers. 2014;37(9):1559-65.
- .⁹⁵ Jones DJUoS, Guildford. Optimisation of aqueous decontamination methods following exposure to organophosphorus nerve agents. 2012.
- .⁹⁶ Chilcott RPJCh, report p. An overview of the Health Protection Agency's research and development programme on decontamination. 2009;15:26-8.
- .⁹⁷ Amlot R, Riddle L, Chilcott RJCTRNIHPAPD. Minimum practical showering duration for mass patient decontamination. 2011.
- .⁹⁸ Moffett PM, Baker BL, Kang CS, Johnson MSJMm. Evaluation of time required for water-only decontamination of an oil-based agent. 2010;175(3):185-7.
- .⁹⁹ Rolland P, Bolzinger M-A, Cruz C, Josse D, Briançon SJTiV. Hairy skin exposure to VX in vitro: effectiveness of delayed decontamination. 2013;27(1):358-66.