

اصول برخورد با موارد مخاطره‌آمیز در آزمایشگاه

این برنامه باید به‌گونه‌ای تدوین گردد که در آن موارد زیر در نظر گرفته شده باشد:

- اصول کلی حفاظت در برابر عوامل خطرزا
 - شناسایی مخاطرات شغلی بخصوص با در نظر گرفتن شرایط هر آزمایشگاه
 - نحوه مدیریت حوادث در مرحله انجام اقدامات اولیه و در مراحل بعد (در صورت لزوم)
- باید توجه داشت که مدیریت هر آزمایشگاه در صورت مواجهه با مخاطرات باید بتواند ضمن ارزیابی و آنالیز هر مورد، میزان خطر ایجاد شده و اهمیت آن را مشخص کرده و اقدام اصلاحی را متناسب با آن انجام دهد.

۷ مخاطرات عفونی و برخوردهای شغلی با آنها

طبق آمار مرکز کنترل بیماری‌های آمریکا (CDC) سالانه هشت میلیون نفر از کارکنان بخش بهداشت در معرض خطر ابتلا به بیماری‌های عفونی ناشی از تماس با بیماران و یا فرآورده‌های آلوده آن‌ها هستند. این انتقال از طریق پوست و مخاط‌ها به خصوص چشم صورت می‌گیرد. بنابراین کارکنان بهداشتی باید هر نوع ترشح، مایع و بافت بدن را آلوده و خطرناک محسوب نمایند و تمامی اقدامات پیشگیرانه را در ارتباط با آن‌ها به کارگیرند.

انواع روش‌های انتقال عفونت در برخوردهای شغلی

- × آسیب‌های پوستی با سوزن آلوده و یا وسایل تیز و برنده که شایعترین طریقه انتقال عفونت را تشکیل می‌دهد.
 - × پاشیدن خون و ترشحات به غشاء مخاطی
 - × ورود عامل بیماری‌زا از راه تنفس
- خطر ایجاد عفونت بستگی به شیوه برخورد، غلظت عامل پاتوژن و قدرت بیماری‌زایی آن، حجم بافت آلوده و وضعیت ایمنی فرد در معرض خطر دارد. به‌طور کلی احتمال انتقال آلودگی در موارد آسیب‌های پوستی بیشتر از برخورد مخاطی و ریوی است.

اقدامات اولیه در هنگام برخورد با حوادث گوناگون

اقدامات کلی با توجه به حوادث پیش‌آمده به شرح زیر است:

- زخم‌ها، بریدگی‌ها و خراش‌ها
- شستن دست‌ها با آب و صابون
- تمیز نمودن موضع آسیب دیده
- ارجاع فرد حادثه دیده به مراکز پزشکی در صورت نیاز
- شناسایی ارگانیزم احتمالی
- ثبت و نگهداری گزارش‌های پزشکی به‌صورت کامل

بلع مواد عفونی

- معرفی به مراکز پزشکی جهت انجام مراقبت‌های پزشکی مورد نیاز
- شناسایی مواد بلعیده شده
- ثبت و نگهداری گزارش‌های پزشکی به‌طور کامل

آزاد شدن ذرات بالقوه عفونی خطرناک به خارج از هود بیولوژیک

- خارج نمودن همه کارکنان از محل حادثه و ارجاع شخص حادثه دیده به مراکز درمانی جهت معاینات پزشکی
- اطلاع به مسئول فنی و یا مسئول ایمنی آزمایشگاه
- هیچیک از کارکنان نباید تا زمانی که ذرات معلق خارج شده و ذرات سنگین تر فرونشست کنند، به محل حادثه وارد شوند (بین 15-30 دقیقه). اگر آزمایشگاه دارای سامانه تهویه مرکزی نباشد، ورود افراد باید مدت زمان بیشتری به تاخیر بیافتد.
- نصب علامت‌های مناسب به منظور ممنوعیت ورود به محل حادثه
- ضد عفونی نمودن محل با نظارت مسئول فنی یا مسئول ایمنی بعد از زمان فوق
- پوشیدن لباس حفاظتی مناسب و استفاده از محافظ تنفسی در زمان ضدعفونی نمودن محل

شکستن ظروف و ریختن مواد عفونی

- همه کارکنان در این مورد باید آموزش لازم را کسب نمایند.
- در هنگام ریختن یا شکستن ظروف محتوی مواد آلوده اقدامات زیر باید انجام گیرد:
- اطلاع به مسئول فنی و یا ایمنی
- خارج نمودن لباس‌های آلوده (در مواردی که به دنبال ریختن و یا شکستن ظروف آلوده شده‌اند)
- خارج نمودن همه کارکنان از محل
- توصیه به اینکه تا هنگام خروج از محل حرکات تنفسی به حداقل برسد
- بستن در ورودی به محل تا زمانی که ذرات معلق در هوا فرونشست نمایند (حداقل 15 دقیقه و ترجیحاً 30 دقیقه).
- سپس فرد مسئول نظافت محل آلوده در حالی که به پوشش‌های حفاظتی مجهز شده است، محل آلوده را با حوله کاغذی یا تنظیف بپوشاند.
- جهت ضدعفونی محل از محلول ضدعفونی کننده به صورت زیر استفاده شود:
- X جهت جلوگیری از ایجاد آئروسول، محلول را به آرامی و در مقادیر کم تقسیم نموده و از کناره‌ها به صورت دایره، دور محل ریخته شود تا تمام منطقه را بپوشاند.
- X پس از گذشت مدت زمانی که به نوع ماده بستگی دارد به وسیله پنس و یا فورسپس، پارچه و قطعات شیشه در داخل محفظه‌های ایمن قرار داده شود و محل تمیز گردد.
- در صورت لزوم مجدداً با ماده ضدعفونی عمل فوق تکرار گردد.

شکسته شدن لوله‌های محتوی عوامل بالقوه آلوده درون سانتریفوژ

- اقدامات زیر در صورت شکستن لوله‌های محتوی عوامل بالقوه آلوده درون سانتریفوژ باید به ترتیب صورت پذیرد:
- اگر هنگام کار با دستگاه شکستگی رخ دهد، موتور باید خاموش شود و سانتریفوژ بسته بماند تا کاملاً متوقف شود. اگر بعد از توقف سانتریفوژ شکستگی مشاهده شد، درب دستگاه باید فوراً بسته شود.
- به سوپروایزر یا مسئول ایمنی اطلاع داده شود.
- برای پیدا کردن و خارج نمودن خرده شیشه‌ها از پنس استفاده شود.
- در تمام مراحل کار از دستکش ضخیم استفاده شود.
- تمامی لوله‌های شکسته شده، قطعات متلاشی شده شیشه‌ها، باکت‌ها، روتورها و دیگر قطعات داخلی باید با یک ضد عفونی کننده مناسب ضد عفونی شوند.
- تمامی قطعات سانتریفوژ باید با رقت مناسبی از یک ضد عفونی کننده مناسب توسط اسفنج پاک شوند (دو مرتبه)، سپس با آب شسته و خشک گردند.
- بدیهی است لوله‌های شکسته شده و قطعات متلاشی شده، اسفنج و دیگر مواد استفاده شده برای سترون‌سازی مطابق برنامه مدیریت پسماند، باید دفع شوند.

اقداماتی که باید در موارد تماس با خون و یا مایعات آلوده انجام گیرد

- شست‌وشوی مواد و یا اعضای آلوده
 - ثبت تاریخچه، شرایط برخورد، بیمار منبع، وضعیت واکسیناسیون فرد در معرض خطر
 - گرفتن نمونه خون از فرد در معرض خطر
 - ثبت اطلاعات آزمایشگاهی مربوط به فرد منبع آلودگی (در صورت اطلاع)
 - ثبت اطلاعات آزمایشگاهی مربوط به فرد در معرض خطر از جمله آزمایش‌های بارداری و...
- در مرحله بعد باید بیمار به مراکز مسئول جهت انجام اقدامات ضروری از قبیل ایمن‌سازی از نظر کزاز، اقدامات پروفیلاکسی در مورد هپاتیت B و مشورت‌های ضروری، معرفی گردد.

شیوه گزارش‌دهی و ثبت تماس با عوامل آلوده کننده

آزمایشگاه باید سوابق این حوادث را به‌خوبی ثبت کرده و نگهداری کند. برای این منظور تهیه یک برگه مناسب می‌تواند راهگشا باشد.

اصول کلی درمان در موارد تماس با عوامل آلوده‌کننده

درمان محل برخورد، مشابه درمان استاندارد زخم‌ها است. زخم و محل آسیب‌دیده پوست باید با آب و صابون شسته شود. شست‌وشوی غشاء مخاطی با آب به‌تنهایی کافی است. به دلیل آسیب‌های احتمالی، به کار بردن مواد سوزاننده و آنتی‌سپتیک‌ها بر روی زخم توصیه نمی‌شود.

۷ مخاطرات شیمیایی

کارکنان آزمایشگاه‌های پزشکی نه تنها در معرض عوامل بیماری‌زای بیولوژیک قرار دارند، بلکه در معرض مخاطرات شیمیایی جدی نیز می‌باشند. لذا بدیهی است در صورتی که این افراد از دانش و اطلاعات کافی در ارتباط با اثرات سمی مواد شیمیایی و آسیب‌های که ممکن است در حین جابه‌جایی و نگهداری آنها به‌وجود آید، برخوردار باشند، می‌توانند از بروز این حوادث پیشگیری کنند و یا در صورت بروز، این افراد دچار کمترین آسیب گردند. مدیریت هر آزمایشگاه باید اسناد مربوط به اطلاعات ایمنی مواد یا اطلاعات مربوط به خطرات شیمیایی را از طریق سازندگان و یا فروشندگان مواد شیمیایی تهیه و در مواقع لزوم از آنها به‌عنوان بخشی از دستورالعمل‌های ایمنی استفاده نماید.

روش‌های ایجاد آسیب توسط عوامل شیمیایی

عوامل و مواد شیمیایی خطرناک از روش‌های زیر به فرد در معرض خطر آسیب می‌رسانند:

- تنفس و استنشاق
- تماس با سطح پوست
- بلعیدن
- ورود مواد شیمیایی از پوست سالم به‌دنبال بریدگی یا فرو رفتن سوزن
- ورود این مواد از طریق پوست آسیب‌دیده

نگهداری مواد شیمیایی

- فقط مقادیری از مواد شیمیایی که برای استفاده روزانه (یا دوره زمانی کوتاه) لازم است، در آزمایشگاه نگهداری شوند.

- بهتر است انبارش مقادیر زیاد مواد شیمیایی در ساختمان‌ها و فضاهایی با طراحی ویژه انجام گیرد.
- نحوه نگهداری مواد شیمیایی باید بر اساس روش‌های توصیه شده توسط شرکت‌های سازنده انجام گیرد و حتما دقت گردد که چیدمان مواد صرفاً براساس حروف الفبا بسیار نادرست است.
- برای جلوگیری از آتش‌سوزی و یا انفجار، مواد اصلی شیمیایی باید به‌نحوی نگهداری و حمل و نقل گردند که هیچ‌گاه در تماس با سایر مواد شیمیایی (مواد ناسازگار مندرج در ستون سمت چپ زیر) قرار نگیرند.

قواعد عمومی در خصوص ناسازگاری مواد شیمیایی

مواد اصلی شیمیایی	مواد ناسازگار با آنها
فلزات قلیایی نظیر سدیم، پتاسیم، سزیم و لیتیوم	دی‌اکسیدکربن، هیدروکربن‌های کلردار، آب
هالوژن‌ها	آمونیاک، استیلن، هیدروکربن‌ها
اسید استیک، سولفید هیدروژن، آنیلین، هیدروکربن‌ها، اسید سولفوریک	عوامل اکسیدکننده نظیر اسید کرومیک، اسید نیتریک، پراکسیدها، پرمنگنات

مواد شیمیایی منفجره

- آرایدها که اغلب در محلول‌های ضد باکتریایی به‌کار می‌روند، نباید در مجاورت ترکیبات مس و سرب قرار گیرند (به‌عنوان مثال دفع آنها در لوله‌های فاضلاب و لوله‌کشی ساختمان)؛ چون ممکن است با ضربه‌های بسیار جزیی و خفیف انفجار مهبلی به‌وجود آورند.
- اتر چنانچه خشک و کریستالیزه شود، بسیار ناپایدار بوده و دارای قابلیت انفجار می‌باشد.
- اسید پرکلریک در صورتی که روی میز کار چوبی، آجری و یا در هر شرایطی که، خشک شود، منفجر خواهد شد.
- اسید پیکریک و پیکرات‌ها ممکن است در اثر حرارت و یا ضربه منفجر شوند.
- مدیریت آزمایشگاه باید ضمن تهیه فهرستی از مواد شیمیایی منفجره در آزمایشگاه، بر روی ظرف تمامی این مواد علامت خطر یا انفجار را نصب نماید تا کارکنان در موقع کار با آنها اقدامات ایمنی بیشتری را رعایت نمایند.

نحوه برخورد هنگام ریختن مواد شیمیایی

اغلب کارخانه‌های تولیدکننده مواد شیمیایی آزمایشگاهی در جداولی که منتشر می‌نمایند اقدامات لازم را هنگام ریختن این مواد شرح می‌دهند. این جداول به شکل تجارتي در موقع خرید مواد شیمیایی از شرکت تولیدکننده قابل تهیه می‌باشند. به منظور مدیریت برخورد هنگام ریختن مواد شیمیایی، مدیریت هر آزمایشگاه موظف است ملزومات زیر را تهیه و آنها را در محل مناسب و در دسترس قرار دهد:

- جداول اعلام شده توسط کارخانه تولیدکننده مواد شیمیایی
- مواد و کیت‌های مناسب برای استفاده به هنگام ریختن مواد شیمیایی
- پوشش‌های محافظتی نظیر دستکش‌های پلاستیکی مقاوم و ضخیم، روکش کفش یا چکمه‌های لاستیکی، ماسک تنفسی
- وسایل جمع‌آوری و خاک‌اندازها و انبرهای مناسب برای برداشتن قطعات شکسته شده
- وسایل مورد استفاده در هنگام پاک‌سازی از جمله پارچه‌ها و حوله‌های کاغذی
- ظروف و وسایل مناسب جهت تخلیه مواد ناشی از حادثه
- خاکستر سودا (کربنات سدیم، Na_2CO_3) یا سدیم بی‌کربنات (NaHCO_3) برای خنثی‌سازی اسیدها و مواد شیمیایی خورنده
- شن و ماسه (برای پوشاندن مواد قلیایی ریخته شده)
- مواد شوینده غیرقابل اشتعال

اقدامات ذیل باید در صورت ریختن مواد شیمیایی خاص انجام گردد:

- مطلع نمودن مسئول ایمنی
- خروج کارکنان غیرمسئول از محل
- رسیدگی به افراد حادثه دیده و در صورت ضرورت ارجاع آنها به مراکز درمانی
- خاموش نمودن تمامی شعله‌های روشن و تجهیزات الکتریکی، قطع گاز اتاق و فضاهای مجاور و باز نمودن پنجره‌ها در زمان ریختن مواد شیمیایی قابل اشتعال
- اجتناب از تنفس بخارات متصاعد شده از مواد ریخته شده و برقراری تهویه مناسب جهت خروج گازها و بخارها (با رعایت مسایل ایمنی در خصوص پیشگیری از ایجاد جرقه در زمان روشن بودن تهویه)
- اجرای موارد ضروری برای پاک‌سازی محیط از مواد ریخته‌شده براساس دستورالعمل شرکت سازنده
- ثبت حادثه و اقدامات صورت گرفته در خصوص آنها

اثرات سمی مواد شیمیایی

برخی مواد شیمیایی اثرات زیان‌آوری بر روی سلامت افرادی که به‌نحوی با این مواد سر و کار دارند، بر جا می‌گذارند. هم چنین تعدادی از آنها دارای اثرات سمی گوناگون شناخته شده هستند.

دستگاه‌های تنفس و گوارش، کلیه‌ها و همچنین دیگر اندام‌ها و بافت‌ها ممکن است تحت تاثیر زیان‌آور مواد شیمیایی قرار گیرند و یا آسیب‌های شدیدی بر آنها وارد گردد. خواص سرطان‌زایی و یا teratogenic برخی از مواد شیمیایی کاملا تایید گردیده است.

بخارات برخی از حلال‌ها در صورت استنشاق، سمی هستند. قرار گرفتن در معرض مواد شیمیایی ممکن است منجر به آسیب‌هایی گردد که اثرات قابل مشاهده فوری بر سلامت نداشته باشد ولی می‌تواند موجب از دست دادن تعادل، خواب‌الودگی و علائمی مشابه گردد.

هم‌چنین اثرات بعضی از مواد شیمیایی در صورت تماس مکرر و در طول زمان مشاهده می‌گردد که توضیح آنها از حوصله این بحث خارج است.

قرار گرفتن طولانی و مکرر در معرض فاز مایع بسیاری از حلال‌های آلی می‌تواند منجر به صدمات پوستی گردد. این موضوع می‌تواند ناشی از اثر چربی‌زدایی این مواد باشد اما امکان بروز علائم آلرژیک و ایجاد حساسیت و خوردگی نیز وجود دارد. در ادامه این مبحث به سوختگی‌های ناشی از عوامل شیمیایی اشاره می‌گردد.

سوختگی‌های شیمیایی

مقدمه

سوختگی شیمیایی به دنبال تماس با مواد اسیدی، قلیایی و مواد واکنش‌زا ایجاد خواهد شد. این نوع سوختگی باعث صدمه به پوست، چشم، ریه و سایر اعضای بدن گردیده و می‌تواند تهدیدکننده حیات باشد. موادی که به‌طور شایع عامل سوختگی شیمیایی هستند عبارتند از: اسید هیدروکلریک، اسید فورمیک، آمونیوم، آمونیاک، فنل، نیترات، فلزات معدنی، اسید سولفوریک، هیدروکسید سدیم و پتاسیم، هیدروکربن‌ها و نار.

اصول مدیریت درمان در موارد سوختگی‌های شیمیایی

مدت زمان تماس مهم‌ترین عامل تعیین‌کننده شدت صدمات ایجاد شده است. شست‌وشو با آب یا محلول سالین نرمال باید سریعا آغاز شود. در صورتی که لباس مصدوم با مواد شیمیایی آلوده شده باشد، باید لباس‌ها قبل از آغاز شست‌وشو خارج شوند و برای خارج کردن آنها از دستکش پلاستیکی استفاده شود. تمام قسمت‌های جامد مواد شیمیایی قابل دید باید قبل از شست‌وشو برداشته شوند.

شست‌وشو به صورت ملایم و با مقدار زیاد آب با فشار پایین و به مدت طولانی انجام شود؛ زیرا فشار بالای آب منجر به پخش شدن مواد شیمیایی به داخل منافذ و چشم خواهد شد.
از آنجا که خنثی‌سازی قلیاها با اسید و یا برعکس به دنبال حرارت ایجاد شده ناشی از واکنش‌های شیمیایی، موجب افزایش صدمات بافتی خواهد گردید، انجام آن به هیچ عنوان توصیه نمی‌شود.

۷ مخاطرات الکتریکی

- اساس برنامه مدیریت در مخاطرات الکتریکی، پیشگیری از بروز آنها است که شامل موارد زیر است:
- توان مصرفی و توان ورودی مدار باید با هم مطابقت کنند و تاییدیه فنی در این خصوص وجود داشته باشد.
 - تجهیزات الکتریکی و نحوه نصب آنها مورد بازرسی و آزمون‌های دوره‌ای قرار گیرند و همچنین تمامی آنها دارای تجهیزات اتصال به زمین باشند.
 - مدار الکتریکی ساختمان آزمایشگاه باید با دقت و با توجه به محل نصب تجهیزات آزمایشگاهی طراحی گردد.
 - قطع‌کننده یا وقفه دهنده جریان برق در محل مناسبی در مدار نصب گردد تا در صورت بروز عیب در دستگاه از خطرات بعدی اجتناب شود.
 - لازم به ذکر است قطع‌کننده‌های جریان برق صرفاً به منظور حفاظت از سیم‌کشی در هنگام عبور جریان الکتریکی با توان مصرفی بیش از حد و در نتیجه ممانعت از آتش‌سوزی مورد استفاده قرار می‌گیرند.
 - وقفه دهنده جریان برق در صورت ایجاد هرگونه عیب در دستگاه و سیستم اتصال به زمین، از بروز شوک الکتریکی در اشخاص جلوگیری می‌کند.
 - حوادث پیش‌آمده در آزمایشگاه با ذکر علت، زمان، محل و میزان خسارت و نحوه مدیریت آن در صورت پیشامد، ثبت گردد.

× شیوه صحیح برخورد با مصدوم:

- در صورت تماس مصدوم با برق ولتاژ بالا، باید فاصله خود را حداقل به میزان 3 متر با وی حفظ نمود (در این موارد حتی استفاده از چوب می‌تواند جریان را منتقل کند) و لازم است تمهیداتی به منظور قطع جریان برق از مرکز (پست منطقه‌ای برق) به کار گرفته شود.
- در صورت تماس مصدوم با ولتاژ شهری باید هرچه سریع‌تر برق را قطع و وی را با استفاده از اجسام چوبی خشک از منبع ایجاد برق‌گرفتگی جدا نمود.
- در صورت احتمال ایجاد صدمات ستون فقرات حتی‌الامکان از حرکت دادن بیمار خودداری نمود.
- باید از باز بودن راه هوایی مطمئن شد (خارج کردن دندان مصنوعی و یا سایر اجسام خارجی).
- به مراکز فوریت پزشکی سریعاً اطلاع داده شود.

۷ مخاطرات ناشی از سر و صدا

- سر و صدای زیاد در طول زمان تاثیر نامطلوبی داشته و آسیب‌رسان خواهد بود. برخی از تجهیزات آزمایشگاهی نظیر دستگاه‌های لیزری، تاسیسات مربوط به نگهداری حیوانات و بعضی از سانتریفوژها، هواکش‌ها و غیره می‌توانند سر و صدای قابل توجهی در محیط تولید نموده و بر روی شنوایی کارکنان تاثیرات نامطلوبی ایجاد نمایند. کنترل و اندازه‌گیری سر و صدا می‌تواند میزان خطرات صوتی را مشخص کند.
- بدیهی است در صورتی که در آزمایشگاه تجهیزاتی با سر و صدای زیادی وجود داشته باشد، باید اقدامات لازم در خصوص پیشگیری از مخاطرات ناشی از سر و صدا به شرح زیر انجام پذیرد:
- تجهیزاتی که از انتشار سر و صدا جلوگیری می‌کنند مانند عایق‌های صوتی، در محل‌های مناسب نصب شوند.

- برنامه‌های حفاظت شنوایی مانند استفاده از محافظ صدا برای کارکنان در معرض خطر، به اجرا درآید.
- برنامه مداوم معاینه پزشکی برای مشخص کردن اثرات نامطلوب سر و صدا در خصوص کارکنانی که در معرض آسیب قرار گرفته‌اند، اجرا شود و اسناد مربوطه در پرونده پزشکی کارکنان ثبت گردد.

۷ آتش‌سوزی

- برنامه مدیریت موارد مخاطره‌آمیز باید مبتنی بر پیشگیری از آتش‌سوزی باشد و اقدامات ذیل در این خصوص ضروری است:
- اطلاع سریع به سرویس آتش‌نشانی در صورت آتش‌سوزی
 - اطلاع به مسئولین بالاتر در مرکز
 - بازدید دوره‌ای کارشناسان آتش‌نشانی از آزمایشگاه جهت ارائه راهنمایی‌های لازم
 - نصب تجهیزات مربوط به اطفاء حریق و تجهیزات آتش‌نشانی مطابق با استانداردهای اعلامی توسط آزمایشگاه مرجع سلامت
 - آموزش و ایجاد آمادگی‌های لازم در کارکنان در خصوص پیشگیری یا برخورد با آتش‌سوزی
 - ثبت موارد حادثه با ذکر علت، محل، زمان و میزان خسارت وارده و نحوه مدیریت آن در صورت رخدادن آتش‌سوزی