

فصل هفتم

الزامات و مدیریت ایمنی در آزمایشگاه پزشکی

1914

1914

الزامات و مدیریت ایمنی در آزمایشگاه پزشکی

مقدمه

کارکنان آزمایشگاه در معرض آلودگی به انواع عوامل بیماری‌زای بیولوژیک با منشا خون، مایعات بدن، مواد شیمیایی و غیره قرار دارند. این عوامل می‌توانند از طرق مختلف مانند ترشح و پاشیدن، بلع و تنفس، تماس مستقیم با مخاط (چشم، بینی و دهان) و یا پوست، بریدگی در اثر وسایل تیز و برنده و نیز وسایل شیشه‌ای شکسته، ایجاد جراحت در اثر فرورفتن سوزن در پوست، برداشت مایعات با پی‌پت به‌وسیله دهان و نیز ایجاد خراش توسط حیوانات آزمایشگاهی سبب ایجاد بیماری گردند.

علاوه بر آن در محیط کار، خطراتی مانند مواد شیمیایی سوزاننده، مواد پرتوزا، جریان الکتریسیته، آتش‌سوزی و غیره وجود دارد که در صورت عدم رعایت صحیح اصول ایمنی می‌تواند سلامت را تهدید نماید. طبق گزارش مرکز کنترل بیماری‌ها در آمریکا در سال ۱۹۹۸، میزان انتقال ویروس هپاتیت B در بین کارکنان مراکز بهداشتی درمانی که در اثر فرورفتن سوزن آلوده به بدن ایجاد گردیده است، بین ۰.۶٪ تا ۳۰٪ و به طور متوسط ۱.۱۸٪ بوده است. این آمار در مورد ویروس هپاتیت C ۱/۸٪ و برای ویروس HIV ۰/۳٪ (یعنی یک نفر در ۳۳۳ نفر) است.

باید توجه نمود که این ارقام از کشوری گزارش شده است که رعایت اصول ایمنی در مراکز بهداشتی و درمانی آن اجباری است.

البته وسایل اولیه حفاظتی مانند دستکش و یا وسایل کمکی جهت برداشت مایعات به‌وسیله پی‌پت در بسیاری از آزمایشگاه‌های ایران وجود دارد، اما فقدان آگاهی کارکنان، سبب عدم تمایل برای استفاده مستمر از این وسایل گردیده است. بنابراین امید است که جهت استقرار نظام ایمنی در تمامی آزمایشگاه‌ها و نیز حفظ ایمنی کارکنان، بیماران، افراد مرتبط و محیط زیست، مسئولین آزمایشگاه‌ها با برگزاری دوره‌های آموزشی جهت ایجاد فرهنگ رعایت اصول ایمنی در بین کارکنان، تسهیل دسترسی به استانداردهای لازم و وسایل ضروری با قیمت مناسب و نظارت علمی بر اجرای صحیح مقررات، برای ایجاد بستر لازم جهت اجرای برنامه مدیریت ایمنی در آزمایشگاه اقدام نمایند.

با توجه به ضرورت اجرای برنامه ایمنی در آزمایشگاه‌ها، در این فصل در ابتدا راهنمای ارزیابی و مدیریت بیوریسک که توسط همکاران آزمایشگاه مرجع سلامت و انسیتیتو پاستور ایران تدوین گردیده است بیان می‌گردد و سپس اصول کلی حفاظت و پیشگیری از آلودگی کارکنان و محیط آزمایشگاه و دستورالعمل‌های مربوطه و به دنبال آن حوادث مخاطره‌آمیز شایع و نحوه مدیریت برخورد با آن‌ها مورد بحث قرار می‌گیرد.

ارزیابی و مدیریت بیوریسک (Biorisk)

کلیات

مدیریت ریسک که از الزامات استاندارد ISO-ISO ۱۵۱۸۹:۱۳۹۳ ذکر شده در بند ۴-۱۴-۶ بوده، در کنار مدیریت بیوریسک بر اساس استاندارد CWA ۱۵۷۹۳، در هر آزمایشگاهی که در زمینه‌های تشخیص پزشکی، پاتولوژی یا ژنتیک مشغول ارائه خدمات به بیماران می‌باشد ضروری بوده و فرآیندنگری نسبت به آن الزامی است. مدیریت ریسک یک فرآیند مستمر و در حال پیشرفت می‌باشد. در مدیریت ریسک، خطرانی شناسایی و مدیریت می‌شوند که بر اهداف کسب و کار آزمایشگاه یعنی ایجاد نتایج دقیق، صحیح و به‌هنگام برای بیماران تاثیر می‌گذارند. در این موضوع رویکرد بررسی در آزمایشگاه منابع انسانی، منابع تجهیزاتی، منابع نرم‌افزاری، منابع سخت‌افزاری و منابع اطلاعاتی را شامل می‌شود، اما در مدیریت بیوریسک رویکرد بررسی به مسائل ایمنی زیستی و امنیت زیستی مرتبط می‌شود.

هدف از تدوین این بخش از کتاب، آشنایی با فرآیند مدیریت بیوریسک و زیرفرآیندهای آن و تشریح رویه اجرایی کردن آن با رویکرد مدیریت موضوع از دو جنبه و دیدگاه متشکل از ایمنی زیستی و امنیت زیستی در آزمایشگاه‌ها با رعایت مسائل اخلاق زیستی است. شناسایی بیوریسک (ریسک‌ها) و ارائه و به‌کارگیری راهکار برای کاهش ریسک و نظارت بر عملکرد سیستم استقرار یافته از مهم‌ترین وظایف مسئول ایمنی تحت نظارت رئیس آزمایشگاه می‌باشد.

شایان ذکر است با توجه به اهمیت مدیریت بیوریسک، با وجود این که رویکرد اتخاذ شده در این فصل از کتاب بیشتر مربوط به مدیریت بیوریسک است ولی از مراحل انجام کار می‌توان برای مدیریت ریسک در آزمایشگاه که بر روی کیفیت نتایج تاثیر می‌گذارد نیز استفاده کرد. همچنین باید به این موضوع اشاره نمود با وجود این که داشتن طرح و برنامه قسمت اساسی کار است اما بدون وجود ابزار نمی‌توان وجود طرح، برنامه و اقدامات انجام شده برای آن را اثبات نمود. لذا نویسندگان این راهنما در انتهای این بخش از کتاب برگه‌های مورد نیاز برای عملیاتی نمودن موضوع را پیشنهاد نموده‌اند تا با قرارگیری در سربرگ آزمایشگاه و شماره‌گذاری مناسب، یکی از مدارک آزمایشگاه شود. در ضمن این مدارک بعد از تکمیل می‌تواند به عنوان سوابق نگهداری شده تا در زمان ممیزی در اختیار ممیزین جهت اثبات اجرای فرآیند، قرار گیرد. البته این برگه پیشنهادی است و هر آزمایشگاه می‌تواند با توجه به نیازها و الزامات مرکز، دخل و تصرف بر اساس موازین علمی و دستورالعمل رایج در آن ایجاد نماید.

تعاریف

تعاریف و واژگان این مبحث از استانداردهای ISIRI-ISO ۱۸۰۰۱ و استاندارد INSO-ISO ۱۵۱۸۹ اقتباس گردیده است.

◆ **آزمایشگاه:** منظور از کلمه آزمایشگاه، هر آزمایشگاهی است که در زمینه های تشخیص پزشکی، آسیب شناسی و یا ژنتیک مشغول ارائه خدمات به بیماران می باشد.

◆ **خطر (Hazard):** منبع، شرایط یا عمل دارای پتانسیل برای آسیب به صورت جراحت یا بیماری برای افراد، یا ترکیبی از آنها

◆ **صدمه یا آسیب (Harm):** هر نوع آسیب فیزیکی، شیمیایی، بیولوژیکی ناشی از مواجهه با خطرها.

◆ **خطر زیستی (Biohazard):** یک منبع بالقوه ایجاد آسیب توسط عوامل بیولوژیک و توکسین ها.

◀ عوامل عفونی بیولوژیک شامل باکتری ها، ویروس ها، قارچ ها، انگل ها و یا عوامل بیولوژیک

◀ تراریخته و حاملین آن ها شامل پشه ها، بندپایان و ...

◀ خون و مایعات بدن انسان و سایر بافت ها

◀ سلول های تغییر یافته، اجزای سلولی و مواد بیولوژیک مانند اسیدهای نوکلئیک و پروتئین ها

◀ توکسین ها

◀ مولکول ها، سلول ها و موجودات تراریخته

◀ سویه های واکسن و حتی ارگانسیم های غیرپاتوژن

◆ **ایمنی زیستی آزمایشگاه (Laboratory Biosafety):** حفاظت، کنترل و پاسخگویی در برابر

مواد زیستی ارزشمند داخل آزمایشگاه به منظور جلوگیری از انتشار غیر عمدی و نحوه کار صحیح با ارگانسیم بیماری زا را برای کارکنان توصیف می کند. در این جا جنبه ای از بیوریسک (ایجاد خطر به صورت غیر عمدی) مطرح است که قابل مدیریت می باشد. آموزش در این مقوله کارآمد و ارتقادهنده سطح دانش کارکنان و کاهش دهنده خطرات و ریسک های ناشی از آنها است.

◆ **امنیت زیستی آزمایشگاه (Laboratory Biosecurity):** حفاظت، کنترل و پاسخگویی در

داد مواد زیستی ارزشمند داخل آزمایشگاه به منظور حله گری از دست سر غمحا، گم شدن،

خطر به صورت عمدی) توسط افراد با سوءنیت مطرح است که آموزش برای آن کارآمد نبوده و تنها اقدامات امنیتی جهت حفظ مواد بیولوژیک از دسترسی غیرمستولانه می تواند کارساز باشد.

◆ **اخلاق زیستی (Bioethics):** توجه به ابعاد اخلاقی در بینش، تصمیم گیری، سیاست گذاری و عمل در حوزه علوم زیستی و بهداشتی را شامل می شود.

◆ **ریسک (Risk):** ترکیبی از احتمال وقوع یک واقعه خطرناک یا مواجهه (ها) با آن و شدت جراحت یا بیماری که می تواند به سبب آن رویداد یا مواجهه (ها) با آن واقعه به وجود آید.

◆ **بیوریسک (Biorisk):** در تعریف، احتمال یا شانس رخداد حادثه (آلودگی و یا عفونت تصادفی، عفونت به دلیل دسترسی غیرمجاز، ناپدید شدن، سرقت، سوءاستفاده یا انتشار عمدی) که احتمالاً منجر به آسیب نیز می شود. بیوریسک مجموعه مسائل مربوط به ایمنی زیستی (Biosafety) و امنیت زیستی (Biosecurity) را در بر می گیرد.

◀ ریسک ها و بیوریسک ها در آزمایشگاه ها کیفی هستند نه کمی ولی با استفاده از برخی از تعاریف و مشخصات می توان آن ها را طبقه بندی کرد.

◀ میزان بیوریسک از ادغام احتمال خطر و پیامد ناشی از آن طبق فرمول زیر به دست می آید:

$$\text{BioRisk} = \text{Hazard} \times \text{Probability} \times \text{Consequence (Damage)}$$

با توجه به تفاوت شرایط، میزان ریسک ها و بیوریسک ها می تواند در آزمایشگاه های مختلف فرق کند. لذا یک ریسک در یک آزمایشگاه می تواند قابل قبول بوده و در آزمایشگاه دیگر غیرقابل قبول و نیازمند به رسیدگی باشد. ریسک/بیوریسک در واقع تابعی از احتمال وقوع خطر و پیامد آن می باشد.

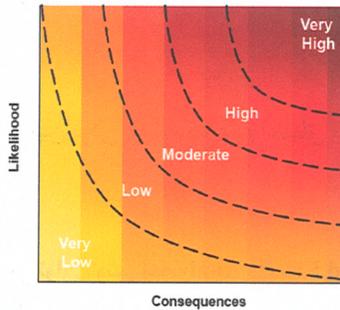
$$\text{Risk/Biorisk} = f(L,C)$$

این فرمول در واقع نشان دهنده این است که ریسک و بیوریسک تابعی (Function) از احتمال وقوع خطر (Likelihood) و پیامد آن (Consequence) می باشد. با ذکر یک مثال در زمینه ایمنی زیستی این موضوع را باز نموده به توضیح بیشتر پرداخته می شود. فرورفتن سوزن در دست یکی از حوادث در آزمایشگاه می باشد. ریسک این حادثه در ایجاد بیماری برای فرد نمونه گیر تابعی از احتمال وقوع این حادثه بسته به رفتار پرخطر فرد نمونه گیر مثل عدم استفاده از دستکش و دوباره سرپوش گذاری مجدد سرسوزن و پیامد آن بسته به سطح ایمنی فرد حادثه دیده و این که سوزن آلوده به نمونه خون با چه بیماری، با چه بار ویروسی و با چه عمقی وارد دست شده است، می باشد.

ریسک‌ها و بیوریسک‌ها را نمی‌توان به صفر رساند ولی می‌توان آن را کنترل نمود.



Risk is a Function of Likelihood and Consequences



International
BIOLOGICAL THREAT REDUCTION

شکل ۱-۷: ریسک ترکیب احتمال وقوع یک واقعه و شدت جراحت

◆ **مدیریت بیوریسک (Biorisk Management):** تجزیه و تحلیل راهکارها و توسعه استراتژی برای به حداقل رساندن احتمال وقوع خطرات زیستی است. هدف در مدیریت بیوریسک به حداقل رساندن آسیب‌پذیری توسط عوامل بیولوژیک و به حداکثر رساندن کمک می‌باشد.

◆ **مدیریت ریسک:** فرآیندی شامل دو فاز تخمین ریسک و کنترل آن است. تخمین ریسک که شامل شناسایی، تحلیل و اولویت‌بندی است و کنترل ریسک که مراحل برنامه‌ریزی مدیریت ریسک، نظارت و اقدامات اصلاحی را شامل می‌شود. هدف از مدیریت ریسک، مدیریت موارد عدم اطمینان است و شامل فعالیتهای شناسایی خطرات، شناسایی زمینه‌های لازم برای ایجاد ریسک‌ها، ارزیابی و برآورد ریسک‌ها، پایش و نهایتاً کاهش تاثیر ریسک‌ها بر یک کسب‌وکار است.

◆ **ارزیابی و برآورد بیوریسک (Biorisk Assessment):** این فرآیند برای شناسایی ریسک‌ها و خطرات (خطرات ایمنی زیستی مانند خطر عفونت‌های تصادفی و انتشار غیر عمدی و همچنین خطرات امنیت زیستی آزمایشگاه مانند خطرهای دسترسی غیرمجاز، ناپدید شدن، سرقت، سوءاستفاده، انتشار عمدی) و تعیین ویژگی‌های آن شامل میزان احتمال وقوع (Likelihood) و میزان پیامدهای بالقوه

◆ **ارزیابی و سنجش بیوریسک (Biorisk Evaluation):** فرآیند ارزیابی ریسک‌ها، جهت اولویت‌بندی و تصمیم‌گیری در مورد این که آیا ریسک‌ها قابل قبول هستند یا خیر؟، انجام می‌پذیرد. این قسمت مرتبط با احتمال وقوع و میزان پیامد ریسک‌ها می‌باشد.

◆ **عدم انطباق:** برآورده نشدن یک الزام استاندارد یا اسناد آزمایشگاهی مصوب در سازمان/آزمایشگاه.

◆ **اقدام اصلاحی:** اقدامی که برای از بین بردن علت یک عدم انطباق یا سایر شرایط نامطلوب انجام می‌شود.

◆ **برای ارزیابی ریسک/بیوریسک می‌توان روش FMEA (Failure Mode and Effects Analysis)** را با توجه به سه موضوع مهم آن در نظر گرفت:

● **Likelihood of Occurrence** احتمال وقوع

● **Likelihood of Detection** احتمال شناسایی

● **Severity (Consequence)** شدت (پیامد)

◀ **احتمال وقوع:** احتمال یا به عبارت دیگر نسبت تعداد رخداد‌های نامطلوب به کل فرآیند انجام شده.

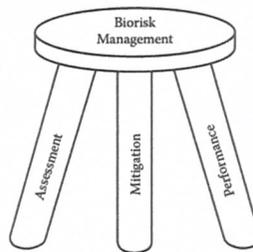
◀ **احتمال شناسایی:** احتمال تشخیص رخداد، قبل از وقوع آن می‌باشد. ارزش یا رتبه تشخیص وابسته به نحوه کنترل است. تشخیص، توانمندی فرآیند کنترل برای یافتن علت و مکانیزم رخدادها است.

◀ **شدت خطر:** ارزیابی و سنجش نتیجه رخداد (در صورت وقوع) می‌باشد. شدت، یک مقیاس ارزیابی است که جدی بودن اثر یک رخداد را در صورت ایجاد آن تعریف می‌کند.

شرح اقدام جهت استقرار سیستم مدیریت بیوریسک

برای مدیریت بیوریسک از مدل AMP (Assessment, Mitigation, Performance) (شکل ۲-۷)، که یکی از ساده‌ترین و موثرترین مدل‌ها برای استقرار سیستم مدیریت بیوریسک است استفاده می‌گردد.

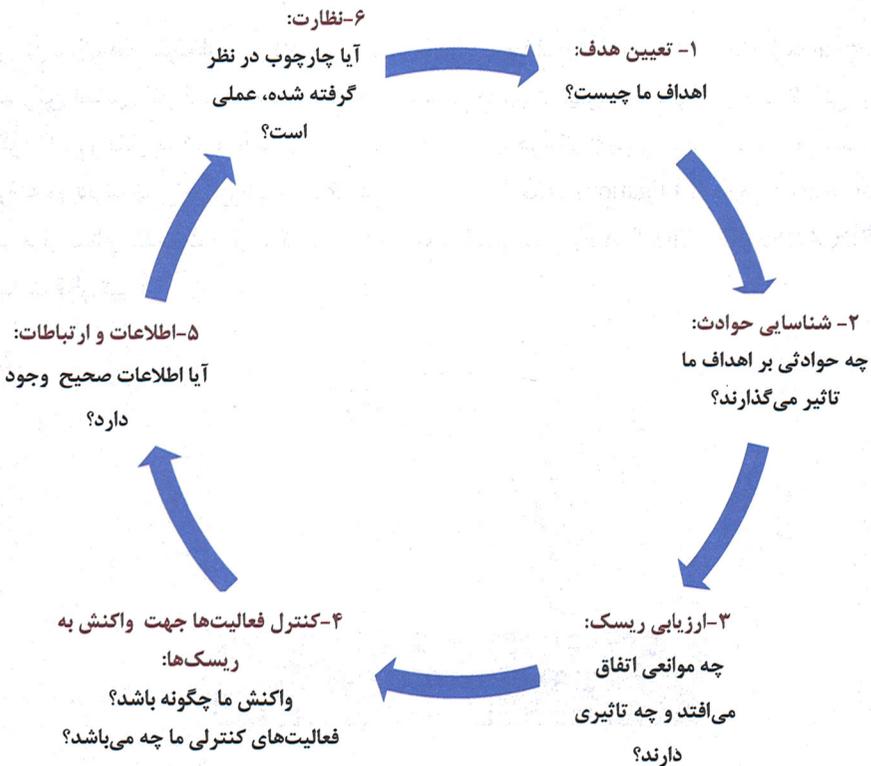
در این مدل، سه مقوله ارزیابی (Assessment)، کاهش یا حذف (Mitigation) و اجرا (Performance) سه رکن اساسی کار است به طوری که یک سیستم مدیریت بیوریسک بدون در نظر گرفتن این سه رکن کامل و قابل درک نخواهد بود. در نگرش فرآیندی، هر یک از موارد ذکر شده یک فرآیند در نظر گرفته می‌شوند. بنابراین ارزیابی (Assessment)، کاهش یا حذف (Mitigation) و اجرا (Performance) زیر فرآیندهای مدیریت بیوریسک بوده که هر یک باید با مدل PDCA(Plan-Do-Check-Act) مورد هدایت قرار گیرند.



Biorisk Management =
Assessment, Mitigation, Performance

شکل ۲-۷: ارکان اساسی استقرار سیستم مدیریت بیوریسک در مدل AMP

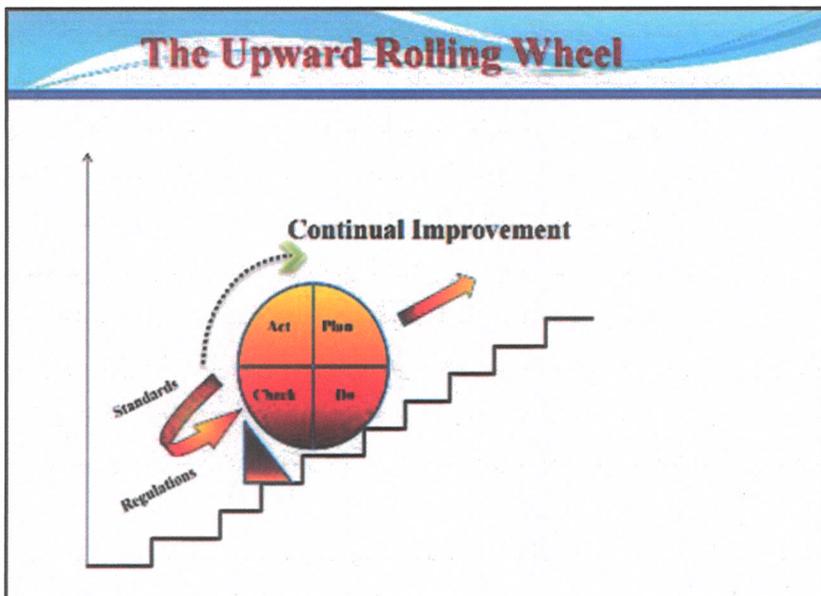
برای هر آزمایشگاه به دلیل متفاوت بودن ماهیت خطرات زیستی و عوامل بیماری‌زا، دستورالعمل مدیریت بیوریسک باید به صورت جداگانه توسط مسئول ایمنی تعریف و تدوین شود اما فرآیند مدیریت ریسک مطابق شکل ۲-۷ برای همه آزمایشگاه‌ها مشترک است. از طرفی در صورت توسعه آزمایشگاه، مسئول ایمنی موظف می‌باشد در هماهنگی با رئیس آزمایشگاه دستورالعمل مدیریت بیوریسک را جهت ایجاد شناسنامه ریسک‌ها و نحوه ارزیابی و کنترل بیوریسک برای آزمایشگاه جدید تدوین نماید.



شکل ۳-۷: چرخه هدف، شناسایی و ارزیابی ریسک/بیوریسک، مناسب برای کنترل اطلاعات و نظارت در مدیریت ریسک/بیوریسک

برای تداوم اجرا، ارتباط و تعامل بین کارکنان و رئیس آزمایشگاه بسیار مهم است بنابراین رکن چهارمی به نام **Risk Communication** نیز مطرح می باشد. در این رکن فرهنگ سازی انجام می شود زیرا مدیریت بیوریسک در آزمایشگاه به صورت گروهی انجام می گیرد. این امر سبب می شود که به دلیل شرکت فعال کارکنان، مدیریت بیوریسک در آزمایشگاه کارا و اثربخش باشد. بدین ترتیب با توجه به کنترل مداوم و پایش مستمر، محافظت از محیط کار و محیط زیست، نمونه بیمار، کاربر و محصول (نتیجه آزمایش) انجام می گیرد.

شایان ذکر است استفاده از چرخه معروف پروفیسور دمینگ (Plan-Do-Check-Act) (PDCA) در هر سه رکن برای ارتقای هر مرحله و اثبات بهبود (مستمر یا مداوم) کارایی دارد.



شکل ۴-۷: ارکان اساسی سیستم مدیریت بیوریسک در چرخه پروفیسور دمینگ

از آنجایی که ایمنی زیستی و امنیت زیستی آزمایشگاه مکمل یکدیگر هستند، مسئول ایمنی با هماهنگی رئیس آزمایشگاه با برقراری سیستم مدیریت بیوریسک، کارکنان را به استفاده سیستماتیک از کتابچه راهنمای ایمنی زیستی آزمایشگاه که ممکن است مسئول ایمنی تهیه کرده و یا دستورالعمل کشوری باشد و همچنین مطالعه دستورالعمل‌های مرتبط تشویق می‌نماید، به این ترتیب افزایش آگاهی کمک می‌کند تا خطر مواجهه تصادفی با عوامل بیماری‌زا کاهش یابد. همچنین اتخاذ تدابیر مناسب، سبب کاهش خطرات ناشی از مفقود شدن، سرقت یا سوءاستفاده از مواد زیستی ارزشمند می‌گردد، به این ترتیب از ضعف مدیریت در حفاظت و متعاقب آن پاسخگویی ضعیف جلوگیری می‌شود.

عوامل بیماری‌زا شامل باکتری‌ها، ویروس‌ها، قارچ‌ها، انگل‌ها و مواد زیستی ارزشمند شامل پلاسمید نوترکیب (کنترل مثبت)، DNA استخراج شده از نمونه‌های وارد شده به آزمایشگاه، DNA استخراج شده از نمونه‌های مثبت، پرایمرها و پروب‌ها و غیره باید در محل‌های مشخص (یخچال و فریزرهای) قفل‌دار در آزمایشگاه نگهداری شوند به طوری که تنها پرسنل مسئول و مجاز به آن دسترسی داشته باشند.

انجام پروژه‌های تحقیقاتی به معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه و وزارت متبوع مرتبط می‌باشد. جهت پاسخگویی، اطلاعات مربوط به رئیس آزمایشگاه، محققان اصلی، مسئولین ایمنی زیستی، کارکنان فنی آزمایشگاه، کارکنان تعمیر و نگهداری، مدیران، کارکنان فناوری اطلاعات، مراکز مجری قانون و مرتبط با مسائل امنیتی در برگه مشخصات کارکنان به شماره ۱-۷ و برگه فهرست کارکنان و جانشینان ایشان به شماره ۲-۷ و فهرست کارکنان کلیدی به شماره ۳-۷ فهرست گردیده و با سطح دسترسی رئیس آزمایشگاه و مراجع ذیصلاح در وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی (وزارت متبوع)، در محل‌های مشخص قفل‌دار در آزمایشگاه نگهداری می‌شود.

برای تعیین جانشین برای کارکنان مدیریتی، فنی، تخصصی و اجرایی باید برنامه‌ریزی وجود داشته باشد و به این خاطر اطمینان حاصل می‌شود که در صورت بروز حادثه برای یک کارمند یا در دسترس نبودن فرد یا خروج او از تشکیلات، دانش حیاتی عملکرد امن و ایمن این تشکیلات، به یک فرد خاص ختم نمی‌گردد.

پس از شناسایی بیوریسک (ریسک‌ها)، برای مدیریت بیوریسک باید به مدل AMP (شکل ۲-۷) توجه نموده و برای ارکان آن اقداماتی را انجام داد. در چرخه مدیریت ریسک، مراحل شناسایی و ارزیابی خطرات دو مرحله حائز اهمیت تلقی شده و باید با دقت، تعمق و جامع انجام پذیرد تا تمامی حوزه‌های کار را پوشش دهد چرا که برای یک اقدام کارا و اثربخش، کلیه حوادثی که می‌توانند بر اهداف کیفی یا ایمنی یک آزمایشگاه تاثیرگذار باشند، باید شناسایی و ارزیابی شود تا بتوان به نحو مناسب به آن‌ها واکنش نشان داد و آن‌ها را کنترل کرد.

رکن اول سیستم مدیریت بیوریسک؛ ارزیابی Assessment

◆ ارزیابی و برآورد بیوریسک

ارزیابی و برآورد بیوریسک (شکل‌گیری رکن اول در مدل AMP) در مورد ایمنی زیستی (به تعریف ذکرشده ایمنی زیستی در مبحث تعاریف این راهنما مراجعه شود). با توجه به فاکتورهای زیر و سایر اطلاعات تکمیلی در دسترس انجام می‌گیرد:

◀ در نظر گرفتن شرایط محیط کار و تعیین سدهای حفاظتی اولیه (تهیه وسایل حفاظت شخصی) و ثانویه (ایجاد فضای مناسب کار، تهیه مناسب و سطوح ایمنی زیستی مناسب)

◀ نوع فعالیت

◀ مشخصات عامل بیماری‌زا

◀ شدت بیماری ناشی از عامل بیماری‌زا برای کارمندان

♦ ارزیابی و برآورد بیوریسک

ارزیابی و برآورد بیوریسک (شکل‌گیری رکن اول در مدل AMP) در مورد امنیت زیستی (به تعریف ذکرشده در خصوص امنیت زیستی در مبحث تعاریف این راهنما مراجعه شود.) با توجه به فاکتورهای زیر و سایر اطلاعات تکمیلی در دسترس انجام می‌گیرد:

- ◀ احتمال وقوع موفقیت‌آمیز تهدید
- ◀ شدت پیامد ایجادشده برای مردم
- ◀ تعیین مشخصات عامل بیماری‌زا جهت تعیین سطح مراقبت امنیتی

با ایجاد شناسنامه برای خطرات و ریسک‌ها در برگه ایجاد شناسنامه ریسک‌ها (برگه ۴-۷) و تعیین میزان ریسک‌ها و همچنین محاسبه عدد اولویت ریسک (Risk Priority Number (RPN) که از حاصل ضرب میزان احتمال وقوع در میزان شناسایی در شدت پیامد به دست می‌آید و مقایسه این عدد با معیار تعیین‌شده در آزمایشگاه برای رسیدگی به ریسک‌ها، مشخص می‌شود که به کدام یک باید توجه داشت و در جهت کاهش ریسک‌ها باید اقداماتی را انجام داد که در قسمت مربوط به این موضوع توضیح داده می‌شود.

نکته: ریسک‌ها کیفی هستند نه کمی بنابراین به آن‌ها نمی‌توان عدد داد ولی می‌توان با مشخصاتی که در جدول مستطیلی (ماتریس) ۱-۷ و یا اعدادی که در جداول ۲-۷ و ۳-۷ آورده شده است آن‌ها را کمی نموده و طبقه‌بندی کرد.

جدول ۱-۷: نمودار تبدیل شاخص کیفی به کمی و طبقه‌بندی آن‌ها در مدیریت ریسک

Occurrence	Likelihood of Occurrence (1-5)
Detection	Likelihood of Detection (1-5) NOTE: 1= Very likely it WILL be detected 5= Very likely it WILL NOT be detected
Severity	Severity (1-5)
RPN	Risk Priority Number =(Occ. × Det. × Sev.)

جدول ۲-۷: ماتریس (جدول مستطیلی) ریسک‌ها / بیوریسک‌ها

احتمال	پیامد				
	(Insignificant) ناچیز (۱)	(Minor) کم (۲)	(Moderate) بینابین (۳)	(Major) زیاد (۴)	(Catastrophic) فاجعه‌بار (۵)
قطعی (۵) (Certain)	۵	۱۰	۱۵	۲۰	۲۵
محتمل (۴) (Common)	۴	۸	۱۲	۱۶	۲۰
ممکن (۳) (Possible)	۳	۶	۹	۱۲	۱۵
نامحتمل (۲) (Unlikely)	۲	۴	۶	۸	۱۰
نادر (۱) (Rare)	۱	۲	۳	۴	۵

جدول ۳-۷: جدول تحلیل ریسک‌ها / بیوریسک‌ها

توضیحات	اولویت ریسک	امتیاز ریسک
ریسک پایین: نیازمند توجه به اعمال تغییرات آتی در محیط کار یا فرآیندها	Low	۱-۳
ریسک متوسط: نیازمند اقدامات اصلاحی از طریق فرآیند برنامه‌ریزی یا بودجه‌ریزی	Moderate	۴-۶
ریسک بالا: نیازمند اقدامات اصلاحی فوری	High	۸-۱۲
ریسک خیلی بالا: نیازمند قطع فوری کار و یا فرآیند و به دنبال آن انجام اقدامات اصلاحی	Extreme	۱۵-۲۵

دسته‌بندی ریسک‌ها/بیوریسک‌ها

ریسک‌ها/بیوریسک‌های شناسایی شده ناشی از خطرات پس از تحلیل با همفکری گروه کارکنان، به سه دسته تقسیم خواهند شد:

♦ ریسک‌ها/بیوریسک‌های قابل تحمل

ریسک‌ها/بیوریسک‌های قابل تحمل که برحسب شرایط بخش و یا افزایش توانایی افراد برای کنترل شدت آن در بخش شناسایی و تحت کنترل و پایش منظم قرار می‌گیرد.

◆ ریسک‌ها/بیوریسک‌های قابل جایگزینی

ریسک‌ها/بیوریسک‌های قابل جایگزینی که پس از شناسایی و یا افزایش مهارت افراد در مواجهه با آن، قابل تبدیل به ریسک‌های قابل تحمل می‌شوند.

◆ ریسک‌ها/بیوریسک‌های قابل حذف

ریسک‌ها/بیوریسک‌های قابل حذف نیز پس از شناسایی عوامل خطر و افزایش مهارت حرفه‌ای افراد در شناسایی و کشف و کنترل کامل شدت و خامت آن، از سیستم قابل رفع می‌باشد. این سه گروه از ریسک‌ها/بیوریسک‌ها طی برگه ایجاد شناسنامه ریسک‌ها/بیوریسک‌ها در آزمایشگاه به (برگه ۴-۷) و برگه ارزیابی و کنترل ریسک/بیوریسک (برگه ۵-۷) در آزمایشگاه ثبت و به‌طور منظم به‌صورت سالانه ریسک‌ها/بیوریسک‌های حذف‌شده یا شناسایی‌شده و تبدیل‌یافته با روش جایگزینی در آن درج خواهد شد.

اقدامات اولیه لازم پس از شناسایی ریسک‌ها/بیوریسک‌ها و تحلیل آن‌ها

با توجه به اجزای مورد استفاده در محاسبه عدد RPN می‌توان اقدامات اولیه‌ای را با موارد ذکرشده زیر انجام داد که در کنترل آن‌ها کمک کننده می‌باشد.

◆ تعیین امتیاز احتمال وقوع، احتمال شناسایی و شدت پیامد هر خطر

پس از تعیین ریسک‌ها/بیوریسک‌ها، ابتدا به امتیاز احتمال وقوع، احتمال شناسایی و شدت پیامد هر خطر توجه ویژه شده، سپس اقدام بعدی مسئول ایمنی شامل موارد زیر خواهد بود:

◀ مسئول ایمنی برای آن دسته از رخدادهای یا خطراتی که احتمال شناسایی آن بیش از ۳ باشد، بایستی در محل وقوع یا در محل‌هایی که احتمال وقوع خطر وجود دارد با نصب آگهی یا برگ اعلام وضعیت برای کارکنان بخش/آزمایشگاه اطلاعات کافی را ارائه نماید.

◀ مسئول ایمنی در رخدادهایی که احتمال شناسایی آن کمتر از ۳ باشد ولی احتمال وقوع آن بیش از ۳ باشد با نصب آگهی یا برچسب مخصوص به محل‌های مورد انتظار برای کارکنان آمادگی لازم را اطلاع داده و به‌طور هفتگی و یا در جلسات منظم در آزمایشگاه این رخدادهای را بازبینی یا بررسی نموده و نحوه شناسایی آن را تکرار نماید.

◀ در رخدادهایی که احتمال شناسایی و احتمال وقوع آن کمتر از ۳ بوده ولی شدت و خامت آن بیش از ۳ باشد، مسئول ایمنی، بااستفاده از افراد و کارکنان، که در معرض رخداد هستند و یا در وقوع

و یا کاهش عوارض خطر در محصول (نتیجه آزمایش) است با توجه به رکن دوم مدیریت بیوریسک (ریسک‌ها) ارائه نماید. همچنین با نصب آگهی و برجسب و یا نمایش و بازگویی حضوری به‌طور منظم (هرماه یک بار) این خطرات را اعلام نماید.

◀ در صورت دخالت پارامتر میزان شناسایی و محاسبه RPN، باید توجه نمود که در مورد ریسک‌ها/ بیوریسک‌هایی که RPN آن بالاتر از ۷۰ باشد، لازم است که به‌صورت فوری رسیدگی صورت پذیرد.

رکن دوم سیستم مدیریت بیوریسک؛ کاهش Mitigation

برای شکل‌گیری و استقرار رکن دوم سیستم مدیریت بیوریسک، در مدل AMP یعنی فرآیند Mitigation یا کاهش ریسک/ بیوریسک، تحلیل ریسک‌ها/ بیوریسک‌ها با توجه به عدد اولویت ریسک (RPN) (جدول ۳-۷) انجام شده، اقدام لازم به‌عمل می‌آید.

توجه به اقدامات زیر منتج به اجرایی‌شدن سیستم مدیریت بیوریسک در این بخش می‌شود:

- ۱- حذف روش‌های خطرناک در صورت امکان و جایگزینی روش‌های کم‌خطرتر،
- ۲- کنترل مهندسی‌شده، ۳- کنترل و نظارت بر کار پرسنل، ۴- طراحی روش‌های کاری متناسب با نوع فعالیت، حمل‌ونقل امن و ایمن نمونه‌ها طبق استاندارد، مدیریت پسماند به شکل صحیح و ایمن و ۵- تهیه وسایل حفاظت شخصی، اولویت‌بندی ریسک، ضرورت اجرای یک استراتژی در ارتباط با ریسک را نشان می‌دهد.

لازم به ذکر و توجه است که در بین موارد ذکرشده موثرترین روش جهت کاهش ریسک/بیوریسک، حذف روش‌های خطرناک و جایگزینی با روش‌های کم‌خطرتر می‌باشد از طرفی همان‌طور که مشاهده می‌گردد استفاده از وسایل حفاظت شخصی از نظر اثربخشی بر کاهش ریسک/ بیوریسک در انتهای فهرست قرار دارد.

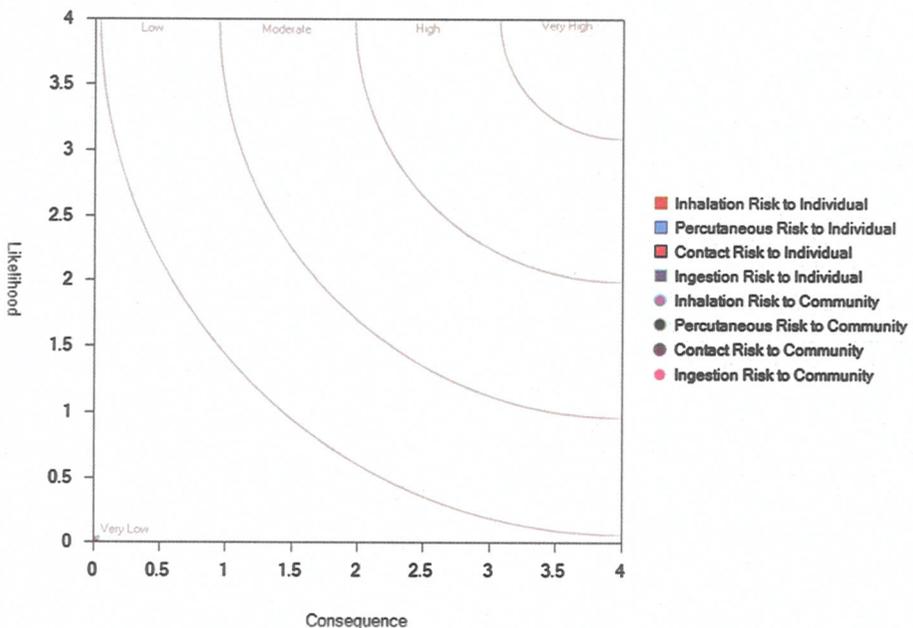
کسب اطلاعات تکمیلی از سایت‌های معتبر در مورد عامل بیماری‌زا Pathogen Safety Data Sheet (PSDS) یا ماده بیولوژیک علاوه بر توجه به ماهیت ریسک و همچنین میزان منابع مالی در دسترس و شرایط حاکم در این مرحله جهت ارائه راهکارهای مناسب یا مناسب‌تر حائز اهمیت است. مسئول ایمنی جهت ایجاد سوابق ارزیابی ریسک‌ها و کنترل آن‌ها، از برگه ارزیابی و کنترل ریسک (برگه ۵-۷) استفاده می‌کند.

معرفی یک نرم‌افزار کاربردی

با توجه به پیشرفت تکنولوژی، برنامه نرم‌افزاری BioRAM طراحی و برای امتیازدهی به میزان احتمال و میزان پیامد یک ریسک جهت تعیین عدد ریسک، از هر دو دیدگاه ایمنی زیستی و امنیت زیستی در دسترس می‌باشد. برای استفاده از برگه کامل این برنامه نرم‌افزاری و ابزارهای آن، از لینک زیر و محاسبات آن طبق شکل ۵-۷ می‌توان استفاده کرد:

<http://www.biosecurity.sandia.gov/BioRAM/>

Biosafety Risk of Direct Exposure to Individuals in the Laboratory and to the Community



شکل ۵-۷: ریسک ایمنی زیستی

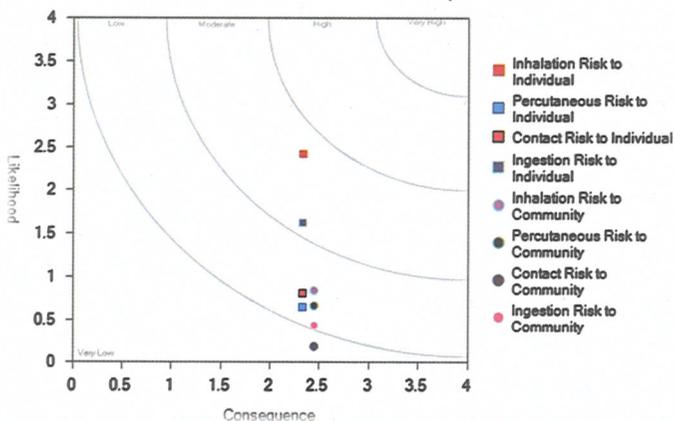
مواجهه افراد در آزمایشگاه و جامعه با عامل بیماری‌زا

جدول ۴-۷: میزان امتیاز بر اساس پاسخ نرم افزار BioRAM به سوالات (شاخص‌ها)

Results: are obtained from BioRAM Software after answering to some Questions	
Scalar Result Name:	Score
Likelihood of Inhalation Exposure and Infection – Individual	2.41
Likelihood of Direct Contact Exposure and Infection - Individual	0.63
Likelihood of Direct Contact Exposure and Infection - Individual	0.8
Likelihood of Ingestion Exposure and Infection – Individual	1.62
Likelihood of Inhalation Exposure and Infection – Community	0.84
Likelihood of Percutaneous Exposure and Infection – Community	0.66
Likelihood of Direct Contact Exposure and Infection – Community	0.18
Likelihood of Ingestion Exposure and Infection - Community	0.43
Likelihood of Inhalation Exposure and Infection - Animal	0.84
Likelihood of Percutaneous Exposure and Infection - Animal	0
Likelihood of Direct Contact Exposure and Infection - Animal	0
Likelihood of Ingestion Exposure and Infection - Animal	0.43
Consequence of Disease – Individual	2.32
Consequence of Disease - Community	2.44
Consequence of Disease – Animal	3
Internal Intrusion - Likelihood of malicious use toward animals, targeting laboratory, and successful theft by an insider	1.25
Internal Intrusion - Likelihood of malicious use toward humans, targeting laboratory, and successful theft by an insider	1.35
Biosecurity - Consequence of use to humans	0
Biosecurity - Consequence of use to animals	0
External Intrusion - Likelihood of malicious use toward animals, targeting laboratory, and successful theft by an outsider	1.35
External Intrusion - Likelihood of malicious use toward humans, targeting laboratory, and successful theft by an outsider	1.45

لازم به ذکر است که پس از تعیین اقدامات، وضع و به‌کارگیری مقررات منتج شده از فرآیندهای پیش‌بینی‌شده برای کاهش آسیب (Mitigation)، می‌توان مجدداً عدد امتیاز ریسک را با استفاده از برنامه نرم‌افزاری BioRAM محاسبه نموده و نمودار آن را رسم نمود (طبق مثال‌های شکل ۶-۷ و شکل ۷-۷ و جدول ۴-۷). مقایسه نمودارها از دیدگاه ایمنی زیستی و امنیت زیستی می‌تواند کمک‌کننده باشد تا اثبات نماید با انجام اقدامات، کاهش ریسک صورت گرفته است. در این مرحله لازم است سوابق انجام کار در محل مناسب جهت ارائه به ممیزین نگهداری شود.

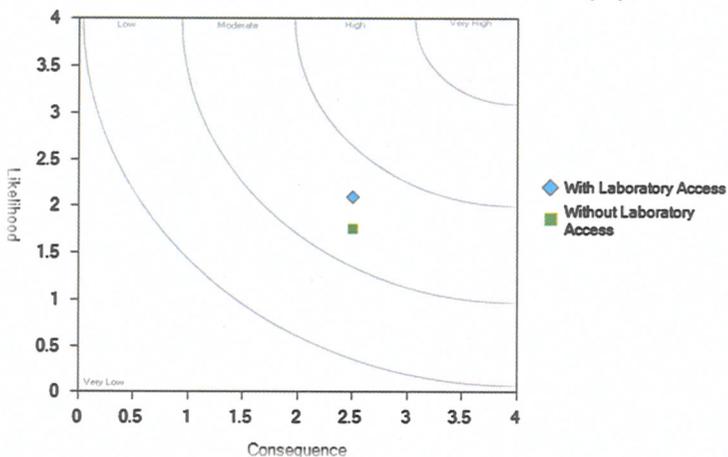
Biosafety Risk of Direct Exposure to Individuals in the Laboratory and to the Community



شکل ۶-۷: ریسک ایمنی زیستی

مواجهه افراد در آزمایشگاه و جامعه با عامل بیماری‌زا

Biosecurity risk of targeting, successful theft, and malicious release of a biological agent directed to the human population



شکل ۷-۷: ریسک امنیت زیستی

ناشی از سوءاستفاده از عوامل بیماری‌زا برای جمعیت انسانی

رکن سوم سیستم مدیریت بیوریسک؛ اجرا Performance

به منظور پایش و کسب نتیجه مطلوب و اندازه‌گیری منظم عملکرد و برای شکل‌گیری رکن سوم یعنی اجرا (Performance) در مدل AMP و نشان دادن این موضوع که سیستم تعریف شده کارا می‌باشد سه زیر جزء با عناوین کنترل (Control)، اطمینان (Assurance) و بهبود (Improvement) به شرح زیر، توسط مسئول ایمنی با هماهنگی با رئیس آزمایشگاه مورد توجه قرار می‌گیرد:

◆ کنترل (Control)

با استفاده از روش‌های اجرایی تدوین‌شده در زمینه مدیریت بیوریسک، دستورالعمل‌های مربوطه، تکمیل برگه‌های تعریف‌شده، رعایت مفاد مدارک ایجادشده و در نتیجه اجرای مقررات وضع‌شده و ایجاد ساختار در جهت مدیریت بیوریسک، امر کنترل صورت می‌گیرد.

◀ در صورت امکان مسئول ایمنی علل و عوامل بروز خطر و نشانه‌های بروز و یا علائمی که می‌تواند پیش‌آگهی به وقوع رخداد باشد را به شکل‌های مختلف طراحی و با همفکری کارکنان در مراحل مختلف اجرا نشان دهد. با این عمل شرایط وقوع خطر در قالب سناریوهای طراحی‌شده، اجرا گردیده و آمادگی و واکنش افراد در برابر این رخدادها با در نظر گرفتن:

الف- نحوه عملکرد افراد حاضر با جزئیات کامل

ب- زمان عملکرد افراد در مواجهه با شرایط

کاملاً ثبت شده لذا مراتب در جلسات بخش / آزمایشگاه مورد بازبینی و بررسی قرار گرفته و نقاط ضعف آن مورد بررسی قرار می‌گیرد.

◀ مسئول ایمنی آزمایشگاه، الزامات و منابع تجهیزاتی و آموزش‌های مورد نیاز در قسمت‌های مختلف اعم از مراحل قبل، حین و پس از آزمایش و در مواجهه با شرایط اضطراری را ثبت و به مسئول کنترل کیفی / رئیس آزمایشگاه ارائه می‌دهد تا جهت پیشگیری و افزایش توان مقابله با رخدادها آموزش‌های لازم داده شده و منابع تجهیزاتی تامین گردد.

◆ اطمینان (Assurance)

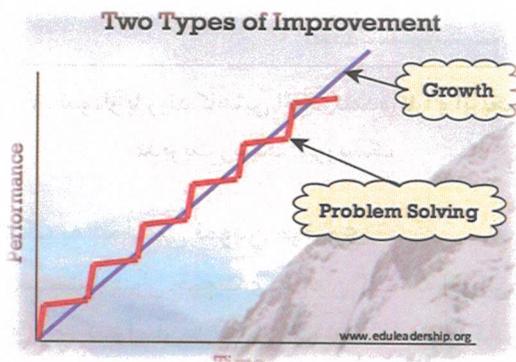
با تعریف فرآیند سیستماتیک نظارت، ممیزی و ارزیابی که از ابزارهای پایش سیستم می‌باشد و برنامه‌ریزی جهت اجرای آن‌ها، از کارآمد بودن سیستم استقرار یافته جهت بیوریسک اطمینان حاصل می‌شود.

◆ بهبود (Improvement)

دستیابی به اهداف مدیریت بیوریسک و بهبود مستمر/ مداوم بر اساس چرخه PDCA از طریق توجه به بازخوردهای داخلی و خارجی امکان پذیر می شود. کاهش عدد اولویت ریسک (RPN) در یک دوره زمانی مشخص مورد انتظار می باشد.

شایان ذکر است مسئول ایمنی پس از انجام عملیات و نصب آگهی، لازم است به طور منظم در فاصله هر سه تا شش ماه یکبار عدد اولویت ریسک (RPN) مربوط به خطر یا رخداد را مورد بازنگری و بررسی قرار دهد. بازنگری ارزیابی بیوریسک در دوره های سه تا شش ماهه در آزمایشگاه های مختلف به این دلیل انجام می شود که کیفیت رسیدگی به مسائل امنیت زیستی و ایمنی زیستی پایین نیاید و روند بهبود مشاهده شود.

در این بند نتیجه اجرای چرخه معروف پروفسور دمینگ (PDCA)(Plan-Do-Check-Act) به صورت بهبود مستمر یا بهبود مداوم تداعی می یابد (شکل ۸-۷).

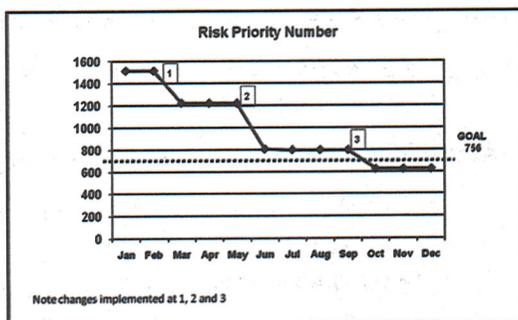


شکل ۸-۷: نمودار بهبود مستمر در چرخه پروفسور دمینگ

ثبت حوادث ایجادشده در برگه ثبت حوادث مخاطره آمیز به شماره ۶-۷ ضروری و با توجه به نوع فعالیت های هر آزمایشگاه در صورت وقوع هر نوع حادثه، مورد در برگه ثبت عدم انطباق آزمایشگاه به شماره ۷-۷ جهت رسیدگی و مدیریت آن ثبت می گردد تا موضوع در ارتباط با حادثه در جلسات بازنگری مدیریت در حضور مقام ذیصلاح مورد بررسی ریشه ای قرار گرفته به این ترتیب از وقوع حادثه مشابه جلوگیری به عمل آید.

جمع بندی

هدف نهایی از فرآیند مدیریت بیوریسک (ریسک‌ها) دستیابی به نموداری می‌باشد که نشان می‌دهد سیستم به کار گرفته شده جهت مدیریت بیوریسک کارا و اثربخش بوده است. مسئول ایمنی موظف می‌باشد طبق مثال ذکر شده در شکل ۹-۷ با رسم نمودار، عملکرد خود را در زمینه مدیریت بیوریسک (ریسک‌ها) در آزمایشگاه مستند نماید. لازم به ذکر است نمایه کردن یک روند کاهشی طبق شکل زیر نشانه وجود یک سیستم موفق در آزمایشگاه برای مدیریت بیوریسک (ریسک‌ها) می‌باشد.



شکل ۹-۷: نمودار با روند کاهشی اثبات‌کننده کارا و اثربخش بودن

مدیریت ریسک/بیوریسک

پیشنهادی جهت کمک به عملیاتی نمودن موضوع

در مجموع در پایان این قسمت به‌عنوان جمع‌بندی می‌توان گفت که ارزیابی ریسک‌ها/بیوریسک‌ها در نهایت به یک برنامه برای کنترل آن‌ها تبدیل می‌شود. لذا دنبال کردن پنج مرحله زیر برای ارزیابی ریسک‌ها/بیوریسک‌ها ضروری است:

مرحله اول: شناسایی خطرات

مرحله دوم: تعیین این که آیا زمینه خطرات وجود دارد و این که چه کسی و چگونه ممکن است آسیب ببیند

مرحله سوم: بررسی و ارزیابی ریسک‌ها/بیوریسک‌های موجود و اجرای اقدامات اصلاحی و پیشگیرانه (مدیریت بحران)

مرحله چهارم: ثبت یافته‌ها و نتایج

مرحله پنجم: بازنگری ارزیابی صورت‌گرفته در فواصل زمانی مناسب و به‌روز نمودن آن در صورت

پیوست ۱-۷: شامل ۷ برگه پیشنهادی جهت کمک به عملیاتی نمودن موضوع

برگه ۱-۷: برگه مشخصات کارکنان

نام و نام خانوادگی کارمند:	کدملی:	کد کارمندی:
نام پدر:		
تاریخ تولد:	شماره شناسنامه:	محل صدور:
وضعیت تاهل:		
تاریخ تکمیل برگه:		
آخرین مدرک تحصیلی:	نام دانشگاه:	سال اخذ:
شماره تلفن:		
شماره تلفن در موارد اضطراری:		
گروه خون:		
حساسیت دارویی:		
سابقه واکسیناسیون:		
سابقه آسیب شغلی:		
سابقه بیماری خاص:		
وضعیت استخدامی:		
تاریخ شروع به کار در آزمایشگاه:		
آزمایشگاه محل خدمت:		
نشانی:		
تکمیل کننده: کارمند		
تایید کننده: مسئول ایمنی		
تصویب کننده: رئیس آزمایشگاه		

برگه ۲-۷: فهرست کارکنان و جانشینان ایشان

ردیف	نام و نام خانوادگی	سمت	مدرک تحصیلی	محل خدمت	جانشین
۱					
	اینجناب مسئولیت انجام وظیفه در قبال شرح وظایف همکارم را پذیرفته‌ام.				
۲					
	اینجناب مسئولیت انجام وظیفه در قبال شرح وظایف همکارم را پذیرفته‌ام.				
۳					
	اینجناب مسئولیت انجام وظیفه در قبال شرح وظایف همکارم را پذیرفته‌ام.				
۴					
	اینجناب مسئولیت انجام وظیفه در قبال شرح وظایف همکارم را پذیرفته‌ام.				
۵					
	اینجناب مسئولیت انجام وظیفه در قبال شرح وظایف همکارم را پذیرفته‌ام.				
۶					
	اینجناب مسئولیت انجام وظیفه در قبال شرح وظایف همکارم را پذیرفته‌ام.				
۷					
	اینجناب مسئولیت انجام وظیفه در قبال شرح وظایف همکارم را پذیرفته‌ام.				
۸					
	اینجناب مسئولیت انجام وظیفه در قبال شرح وظایف همکارم را پذیرفته‌ام.				
تصویب کننده: رئیس آزمایشگاه					

برگه ۳-۷: برگه فهرست کارکنان کلیدی

ردیف	نام و نام خانوادگی	سمت	نمونه امضا	نام جانشین	نمونه امضای جانشین
۱					
۲					
۳					
۴					
۵					

تائید رئیس آزمایشگاه:
تاریخ اعتبار:

برگه ۵-۷: برگه ارزیابی و کنترل ریسک‌ها/بیوریسک‌ها

Risk/Biorisk Assessment Form

	فضا و محیط کار	<p style="text-align: center;">Scope</p> <p>جدول تعیین حوزه ارزیابی ریسک حتما علامت زده شود.</p>
	تجهیزات	
	قبل از آزمایش	
	حین آزمایش	
	بعد از آزمایش	
	ایمنی زیستی	
	امنیت زیستی	

کنترل ریسک / بیوریسک (Risk Control)				ارزیابی ریسک / بیوریسک (Risk Evaluation)				خطر (Hazard)		
سطح ریسک	احتمال (Likelihood)	شدت (Severity)	اقدامات انجام شده برای کنترل ریسک	سطح ریسک	احتمال (Likelihood)	شدت (Severity)	در شرایط موجود	حادثه احتمالی مرتبط با سلامت اشخاص، و یا از دست رفتن کیفیت	خطر	فعالیت
تایید تصویب کننده با ذکر نام و امضا:							تایید ارزیابی کننده با ذکر نام و امضا:			
تاریخ:							تاریخ:			

برگه ۶-۷: برگه ثبت و پیگیری حوادث مخاطره آمیز

نام و نام خانوادگی فرد حادثه دیده:		محل و بخش حادثه:
تاریخ و ساعت بروز حادثه:		نوع حادثه:
شرح مختصر حادثه:		
اگر حادثه با شی تیز بوده است: نوع وسیله: در چه مرحله ای از اقدام عملی حادثه رخ داده است: <input type="checkbox"/> حین کار <input type="checkbox"/> بعد از کار و در زمان امحای وسیله		
جزئیات حادثه: نوع ماده مورد تماس: مقدار ماده مورد تماس: وضعیت پوست بیمار در زمان حادثه: <input type="checkbox"/> سالم <input type="checkbox"/> زخم شده		
جزئیات ماده مورد تماس: <input type="checkbox"/> آلوده به HBV <input type="checkbox"/> آلوده به HCV <input type="checkbox"/> آلوده به HIV <input type="checkbox"/> نامعلوم اگر آلوده به HIV است: مرحله بیماری: مقدار ویروس در خون بیمار: سابقه درمان آنتی رتروویرال:		
جزئیات فرد حادثه دیده: وضعیت واکسیناسیون علیه HBV: وضعیت پاسخ سرولوژیک وی (HBs Ab):		
اقدامات انجام شده:		
آیا مصدوم حین انجام کار از وسایل و تجهیزات حفاظتی لازم استفاده می کرده است? چه نوع وسایلی		
آیا حادثه منجر به وقفه کاری شده است؟ چه مدت؟ اقدامات پیشگیرانه یا اقدام اصلاحی لازم:		
امضای رئیس آزمایشگاه:		امضای مسئول ایمنی آزمایشگاه:

برگه ۷-۷: برگه ثبت و گزارش عدم انطباق (رخداد نامطلوب) جهت رسیدگی و مدیریت عدم انطباق

(لطفا این برگه را به‌طور کامل و خوانا تکمیل نمایید.)

روش شناسایی عدم انطباق:

برگه نظرسنجی (ارائه نظر و پیشنهاد)
 برگه نظرسنجی (ارائه شکایت)
 سایر موارد (لطفا ذکر شود).

نتایج ممیزی داخلی
 گزارش کارکنان
 نتایج ممیزی خارجی
 نظارت و بازرسی روزانه

محل وقوع: زمان وقوع (تاریخ و ساعت):
 عنوان گزارش: زمان گزارش (تاریخ و ساعت):
 نام و نام خانوادگی گزارش‌دهنده: سمت:

لطفا با علامت زدن، عدم انطباق مشاهده شده را مشخص نموده و در صورت لزوم مستندات مربوط به آن را ضمیمه نمایید.

قبلی از انجام آزمایش	حین انجام آزمایش	پس از انجام آزمایش	غیره
<input type="checkbox"/> مشکل شناسایی نمونه (برچسب) <input type="checkbox"/> نقص یا مغایرت مستندات نمونه/ استاندارد <input type="checkbox"/> ارجاع / درخواست غلط آزمایش <input type="checkbox"/> تاخیر در ارسال نمونه/ استاندارد <input type="checkbox"/> اشکال در توزیع نمونه <input type="checkbox"/> شرایط نامطلوب ارسال نمونه/ استاندارد <input type="checkbox"/> شرایط نامطلوب نگهداری نمونه/ استاندارد <input type="checkbox"/> کیفیت نامطلوب نمونه/ استاندارد <input type="checkbox"/> تعداد ناکافی نمونه/ استاندارد <input type="checkbox"/> غیره	<input type="checkbox"/> نتایج خارج از محدوده <input type="checkbox"/> خطا در نتایج کنترل کیفی داخلی <input type="checkbox"/> توقف کار در حین انجام آزمایش <input type="checkbox"/> استفاده از مواد فاقد اعتبار <input type="checkbox"/> غیره	<input type="checkbox"/> تاخیر در تهیه گزارش <input type="checkbox"/> تاخیر در ارسال گزارش <input type="checkbox"/> اشتباه در تهیه گزارش <input type="checkbox"/> غیره	<input type="checkbox"/> مشکل در سیستم کامپیوتری <input type="checkbox"/> مشکل در تجهیزات <input type="checkbox"/> خرید تدارکات <input type="checkbox"/> انبار <input type="checkbox"/> ساختمان و تاسیسات <input type="checkbox"/> ایمنی و ایمنی زیستی <input type="checkbox"/> کاخداری، نظافت و بهداشت <input type="checkbox"/> دفع پسماند <input type="checkbox"/> حادثه و آسیب در محیط کار <input type="checkbox"/> غیره

شرح مختصر:

نتیجه تحقیق و شرح اقدام فوری:

تایید مسئول بخش/آزمایشگاه:	زمان (تاریخ و ساعت):
تایید رئیس آزمایشگاه/سازمان:	زمان (تاریخ و ساعت):
<input type="checkbox"/> نیاز به اقدام اصلاحی <input type="checkbox"/> توضیح و شرح اقدام اصلاحی یا شرح اقدام پیشگیرانه:	
زمان صدور اقدام (تاریخ و ساعت):	نام و نام خانوادگی مسئول اقدام و پیگیری:
تایید رئیس آزمایشگاه/سازمان:	زمان (تاریخ و ساعت):
نتیجه پایش اثربخشی:	
تایید رئیس آزمایشگاه/سازمان:	زمان (تاریخ و ساعت):

اصول کلی حفاظت و پیشگیری از آلودگی کارکنان و محیط آزمایشگاه (تدوین شده توسط آزمایشگاه مرجع سلامت)

مقدمه

در آزمایشگاه انواع عوامل بیماری‌زای بیولوژیک با منشا خون، مایعات بدن و غیره وجود داشته و همچنین در محیط آن خطرانی مانند عوامل عفونی، مواد رادیواکتیو، مواد شیمیایی، جریان الکتروسیته، وسایل مکانیکی، مواد آتش‌زا، مواد سرطان‌زا، پسماندهای خطرناک و غیره موجود بوده که در صورت عدم رعایت صحیح اصول ایمنی می‌تواند سلامت را تهدید نماید. بنابراین اجرای برنامه ایمنی دارای اهمیت ویژه‌ای است.

در طراحی فضای آزمایشگاه، علاوه بر وسعت کاری، بررسی و تعیین تعداد و ابعاد تجهیزات و نیز نیروی کاری مورد نیاز، به این موضوع باید توجه نمود که یک محیط کاری ایمن ایجاد شود که خطر سرایت عوامل بیماری‌زا را به اجتماع محدود نماید.

از آنجا که بسیاری از آزمایشگاه‌ها در داخل بیمارستان، دانشگاه، مراکز تحقیقاتی، مراکز بهداشتی و غیره قرار دارند، در طراحی فضاها باید توجه گردد که به علت ورود و مراجعه بیمار، دانشجو، محقق و غیره به آزمایشگاه باید بخش‌های اداری کاملاً از بخش‌های فنی آزمایشگاه مجزا بوده و افراد برای دسترسی به این نواحی، مجبور نباشند که از بخش‌های دیگر عبور نمایند. همچنین باید محل پذیرش و نمونه‌گیری در فضایی کاملاً مجزا در نظر گرفته شده و فضای آبدارخانه نیز با فاصله مناسب از قسمت‌های فنی آزمایشگاه قرار داشته باشد.

◆ اصل مهم

کارکنانی که در تشکیلات بهداشتی‌درمانی کار می‌کنند، باید تمامی نمونه‌های بیماران را آلوده به ویروس ایدز و یا دیگر عوامل بیماری‌زا فرض نمایند.

◆ استعمال دخانیات

در تمامی بخش‌های فنی آزمایشگاه استعمال دخانیات (سیگار، پیپ و غیره) ممنوع است. این مواد می‌توانند عامل مهمی جهت ایجاد آتش‌سوزی در ارتباط با حلال‌های قابل اشتعال باشند. همچنین انتقال آن‌ها از میز کار به دهان می‌تواند به عنوان مخزنی جهت انتقال میکروارگانسیم‌ها و توکسین‌ها عمل نماید.

◆ تماس دست

باید از تماس دست با صورت، چشم، گوش، بینی و غیره خودداری کرد. همچنین باید از فروردن قلم در دهان، جویدن ناخن و نیز آدامس خودداری نمود.

◆ خوردن غذا، آشامیدنی‌ها و غیره

باید در تمام بخش‌های فنی آزمایشگاه (مکان‌هایی که پوشیدن روپوش الزامی است) از غذا خوردن، آشامیدن و یا انجام سایر اعمالی که سبب تماس دست با دهان می‌گردد، اجتناب نمود. نمونه‌های آزمایشگاهی (خون، ادرار، مدفوع، خلط و غیره) می‌تواند حامل بسیاری از عوامل بیماری‌زا باشد. این مواد که روزانه در بخش‌های مختلف آزمایشگاه‌ها جابه‌جا می‌گردند و بعضی مواقع در یخچال‌های آزمایشگاه نگهداری می‌شوند، به‌عنوان یک منبع مهم آلودگی غذا و آشامیدنی‌ها تلقی می‌گردند.

به هیچ وجه نباید مواد غذایی را در یخچال بخش‌های مختلف آزمایشگاه نگهداری نمود. باید یخچال‌های مخصوص مواد غذایی را در فضای آبدارخانه قرار داد. تنها با این روش می‌توان مطمئن شد که مواد غذایی با نمونه‌های آزمایشگاهی در یک یخچال نگهداری نمی‌شوند.

◆ استفاده از دستکش

باید همیشه دستکش در اندازه‌های متفاوت و از مواد مناسب و مرغوب، در تمام بخش‌های فنی در دسترس باشد.

دستکش‌هایی از جنس لاتکس، نیتریل و یا وینیل نازک تهیه شده باشند، محافظت کافی را در مقابل سوراخ شدن به وسیله وسایل تیز، ایجاد نمی‌نمایند.

دستکش‌ها باید در اندازه‌های تا مچ، آرنج و شانه در دسترس باشند.

نباید دستکش‌ها را هنگام انجام کار تعویض نمود بلکه باید بعد از اتمام کار این عمل را انجام داد (مگر این که آسیبی در آن‌ها ایجاد گردد).

کارکنان آزمایشگاه باید اقدامات حفاظتی لازم را جهت جلوگیری از آلودگی محیط و پوست در مورد دستکش‌های آلوده انجام دهند.

جهت اهداف مختلف باید از دستکش‌های متفاوتی استفاده نمود، شامل:

●● دستکش‌های لاستیکی یا چرمی که در هنگام کارهای سنگین، سروکار داشتن با وسایل داغ و یا هنگام خالی کردن محفظه‌های محتوی مواد خطرناک استفاده می‌شود.

●● دستکش‌های خانگی که جهت تمیز نمودن، شستن وسایل شیشه‌ای و ضدعفونی کردن مورد استفاده قرار می‌گیرد.

●● دستکش‌های جراحی (لاتکس) که در مواقع کار با خون، مواد خطرناک و غیره استفاده می‌شود.
●● دستکش‌های پلاستیکی یک‌بار مصرف که در مواقع اضطراری مورد استفاده قرار می‌گیرد (این‌گونه دستکش‌ها هیچ‌گونه نقش حفاظتی را در مقابل میکروارگانیسم‌ها ایجاد نمی‌کنند).

●● دستکش‌ها نباید شسته شده و مجدداً مورد استفاده قرار گیرند، زیرا از کیفیت و میزان نقش حفاظتی آن‌ها کاسته می‌شود. اگر دستکش‌ها جهت استفاده مجدد با مواد شوینده و یا مواد ضدعفونی کننده شسته شوند، ممکن است مواد شوینده سبب افزایش نفوذ مایعات از طریق سوراخ‌های نامرئی شده و یا مواد ضدعفونی باعث خراب شدن دستکش‌ها گردند. حلال‌های آلی سریعاً سبب آسیب دیدن دستکش‌های لاتکس گردیده و بعضی از حلال‌ها، دستکش‌های وینیلی را حل می‌نمایند. می‌توان دستکش‌هایی مانند دستکش‌های لاستیکی خانگی را که استفاده عمومی داشته و ممکن است در تماس با خون بوده و یا جهت تمیز کردن و آلودگی‌زدایی به کار بروند، ضدعفونی و مجدداً استفاده نمود اما اگر بریدگی، سوراخ یا تغییر رنگی در آن‌ها مشاهده گردید، باید دور انداخته شوند. دستکش‌ها را باید بعد از پوشیدن و قبل از کار از نظر نقایص مرئی کنترل نمود.

پوشیدن دو جفت دستکش هنگام اتوپسی و یا زمانی که امکان آلودگی با خون و مایعات بدن (مثل کار در بخش فوریت پزشکی) وجود دارد، توصیه می‌گردد. بررسی‌ها نشان داده که آلودگی پوست در زمان استفاده از دو دستکش کمتر از زمان استفاده از یک دستکش اتفاق افتاده است. همچنین جراحان باید هنگام جراحی از دو دستکش استفاده کنند که در این حالت میزان سوراخ شدن دستکش داخلی کمتر از میزان سوراخ شدن هنگام استفاده از یک دستکش است. به هر حال هنگام استفاده از دو دستکش نیز باید حفاظت فیزیکی کافی را در مقابل سوراخ شدن اتفاقی آن‌ها به وسیله وسایل تیز مدنظر داشت.

اگرچه بیشتر کارکنان آزمایشگاه از دستکش‌های لاتکس استفاده می‌کنند ولی حدود ۱۷-۶٪ افراد ممکن است به لاتکس حساسیت داشته باشند. درماتیت‌های تماسی آلرژیک در نتیجه وجود مواد شیمیایی موجود در طی مراحل تولید لاتکس یا مواد دیگر دستکش‌ها دیده می‌شود. استفاده از دستکش‌های نخی در زیر این دستکش‌ها و یا استفاده از دستکش‌های بدون مواد شیمیایی معمولاً از بروز درماتیت‌های آلرژیک جلوگیری می‌کند. جهت جلوگیری از تماس با پروتئین‌های لاتکس باید از دستکش‌های حاوی پروتئین کم، دستکش‌های بدون پودر و یا دستکش‌های ساخته شده از جنس نیتریل، پلی‌اتیلن و یا مواد دیگر استفاده نمود.

● موارد استفاده از دستکش

هنگام نمونه‌گیری، نقل و انتقال نمونه‌ها و انجام مراحل آزمایش و همچنین زمانی که دست‌ها با مواد آلوده، سطوح آلوده و یا وسایل آلوده در تماس هستند و نیز در موارد تماس با بافت، خون، سرم، پلاسما، مایع آمنیوتیک، مایع نخاع، ترشحات واژن، مایع منی، مایع حاصل از شست‌وشوی برونش، مایع سینوویال، جنب، پریتون، پریکارد، شیر پستان و یا دیگر مایعات بدن که ممکن است با خون آلوده شوند، باید از دستکش استفاده نمود.

طبق توصیه *Center for Disease Control & Prevention (CDC)* باید در موارد تماس با مناطقی از بدن بیمار که به‌طور طبیعی سترون هستند، از دستکش سترون شده استفاده نمود. در مواقع تماس با مخاط و یا فعالیت‌های آزمایشگاهی، استفاده از دستکش سترون شده ضرورتی ندارد. همچنین در فواصل تماس با بیمار جدید باید دستکش‌ها تعویض گردند.

◆ عدم قراردادن درپوش سرسوزن روی آن

به هیچ‌وجه نباید سوزن‌های استفاده‌شده از سرنگ یک‌بار مصرف با دست جدا گردد و یا درپوش سرسوزن روی آن قرار گیرد. در مواقعی که ناگزیر به انجام این کار باشید، باید درپوش را روی یک سطح قرار داده و با یک دست این کار را انجام دهید.

◆ برداشت مایعات با پی‌پت

هرگز عمل برداشت مایعات با پی‌پت را به وسیله دهان انجام ندهید. در این مورد در رابطه با اهداف مختلف، وسایل متفاوتی جهت برداشت مایعات به وسیله پی‌پت وجود دارد. همچنین نباید قطرات انتهایی نمونه با فشار زیاد خارج شود زیرا ممکن است باعث ایجاد قطرات بسیار ریز یا آئروسول گردد.

◆ شست‌وشوی دست

مهم‌ترین اقدام پیشگیرانه و ایمنی، شست‌وشوی مکرر دست است که باید همیشه صابون (ترجیحاً صابون مایع) و مواد ضدعفونی‌کننده جهت تمیز نمودن پوست در دسترس کارکنان قرار گیرد.

● موارد لزوم شست‌وشوی دست‌ها

●● فوراً بعد از تماس اتفاقی پوست با خون، مایعات بدن و با بافت‌ها باید دست‌ها یا دیگر نواحی پوست کاملاً ضدعفونده شسته شوند.

- اگر تماسی با مواد آلوده از طریق پاره‌شدن دستکش‌ها بوجود آید، باید بلافاصله دستکش‌ها را بیرون آورد و دست‌ها را کاملاً شست.
 - قبل و بعد از تماس با بیماران و یا تماس با نمونه‌های آزمایشگاهی
 - بعد از اتمام کار و قبل از ترک آزمایشگاه
 - بعد از درآوردن دستکش‌ها و یا قبل از آن که دستکش جدیدی پوشیده شود.
 - باید قبل از خوردن، آشامیدن، سیگار کشیدن، آرایش کردن، تعویض عدسی‌های تماسی چشمی، قبل و بعد از توالت رفتن دست‌ها را شست.
 - همچنین قبل از هرگونه فعالیتی که در آن دست با مخاط چشم‌ها یا خراش‌های پوست در تماس کامل است، شست‌وشوی دست با آب جاری و صابون توصیه می‌گردد.
- به هر حال استفاده از هر ماده شوینده استاندارد قابل قبول است. در مناطقی که دسترسی به آب امکان‌پذیر نیست، می‌توان از ژل‌ها یا مایعات دارای پایه الکل استفاده نمود. می‌توان دست‌ها را با دستمال کاغذی تمیز کرده و سپس آن‌ها را با کف‌های تمیز کننده شست. نباید از محصولات صابونی که ممکن است سلامت پوست را به خطر بیندازد، استفاده نمود. استفاده از کرم دست مرطوب کننده، ممکن است التهاب پوست را که به وسیله شست‌وشوی مکرر دست ایجاد شده، کاهش دهد.
- باید توجه نمود که بریدگی‌ها، زخم‌ها و جراحات پوستی (اگزما) با پانسمان غیرقابل نفوذ به آب پوشانده شوند.

شست‌وشوی چشم

باید جایگاه و محل ثابتی را به‌ویژه در بخش‌هایی که اسید، مواد سوزاننده، مواد خوردنده و یا دیگر مواد شیمیایی مورد استفاده قرار می‌گیرند، جهت شست‌وشوی چشم در نظر گرفت. علاوه بر واحدهای ثابتی که اقدامات درمانی فوری را فراهم می‌نمایند، ممکن است از تجهیزات شست‌وشوی چشم که قابل حمل نیز هست، استفاده نمود. عملکرد این وسایل را باید هر هفته کنترل نمود تا از کارکرد صحیح آن‌ها و پاشیدن آب مطمئن شد. همچنین باید به‌طور مرتب محتویات این وسایل را از نظر خلوص شیمیایی و بیولوژیکی کنترل نمود.

محافظت از چشم و صورت

باید در مواقع کار با مواد سمی، مواد سوزاننده، مواد خطرناک شیمیایی و بیولوژیک و یا هنگامی که امکان ترشح و یا پاشیدن خون و یا مایعات بدن وجود داشته و نیز هنگام تخلیه اتوکلاو و موارد مشابه

از عینک‌ها، محافظت (حفاظ‌دان) و یا ماسک‌ها، چشم و صورت استفاده نمود.

استفاده از عینک‌های حفاظدار مخصوصا هنگام کار با مواد شیمیایی خطرناک نسبت به عینک‌های محافظتی که روی عینک‌های معمولی قرار می‌گیرد، ترجیح داده می‌شود. استفاده از ماسک‌ها و حفاظ‌هایی که از جنس پلاستیک شفاف بوده (مانند ماسک‌های جوشکاران) و تمام صورت و گردن را می‌پوشاند، توصیه می‌گردد. این ماسک‌ها جهت استفاده طولانی‌مدت مانند اتوپسی نیز مناسب بوده و به راحتی آلودگی‌زدایی می‌گردند. عدسی‌های چشمی مخصوصا عدسی‌های نوع نرم (soft) می‌توانند حلال‌ها و بخار حاصل از مواد را به خود جذب نمایند. بنابراین استفاده از آن‌ها در این موارد خطرناک است. عدسی‌های تماسی باعث تجمع مواد فوق در محل قرنیه شده و در عین حال مانع خروج اشک می‌گردند، در حالی که اشک، مواد فوق را به وسیله شست‌وشو از چشم خارج می‌نماید. باید به کارکنان سفارش نمود که در این گونه بخش‌ها، عدسی‌های تماسی را به کار نبرند مگر این‌که از عینک‌های حفاظدار و یا ماسک‌های صورت استفاده کنند.

لباس کارکنان

معمولا کاربرگ‌ها پوشش مشخصی را برای کارکنان در نظر می‌گیرد. این لباس باید تمیز و مرتب بوده و از کیفیت مناسبی برخوردار باشد. این لباس‌ها که جهت محافظت از آلودگی و کشیف شدن دیگر لباس‌ها پوشیده می‌شوند، شامل گان‌ها، کت‌های آزمایشگاهی، پیش‌بند، شنل و یا لباس‌های مشابه است.

هنگام کار در آزمایشگاه همه کارکنان فنی باید حداقل از یک روپوش آستین‌بلند که جلوی آن کاملا بسته شود و یا یک کت آزمایشگاهی بلند با آستین‌های بلند که سرآستین آن کاملا بسته باشد، استفاده نمایند.

در مواقعی که مواد بسیار خطرناک و آلوده مورد استفاده قرار می‌گیرند، می‌توان از پیش‌بندهای پلاستیکی یک‌بار مصرف یا روپوش یک‌بار مصرف غیرقابل نفوذ به مایعات نیز استفاده نمود که حفاظت کافی را در مقابل ترشح خون و مواد شیمیایی ایجاد کند. در مواقع استفاده از این پیش‌بندها، می‌توان از محافظ‌های آستین‌دار جهت حفاظت بازو استفاده نمود.

هنگام ترک محل‌های فنی و مخصوصا حضور در محل‌های عمومی (آبدارخانه) باید روپوش را از تن خارج نمود. باید در فواصل زمانی مناسب روپوش‌ها را تعویض نمود تا از پاکیزگی آن‌ها مطمئن شد. اگر این لباس‌ها با مواد خطرناک آلوده شوند، باید بلافاصله تعویض گردند.

کت‌های آزمایشگاهی آلوده، گان‌ها و غیره را باید در کیسه‌های مشخص و مناسب که غیرقابل نفوذ

نباید این گونه لباس‌ها را جهت شست‌وشو از آزمایشگاه خارج نمود (عدم انتقال به منزل و یا خشک‌شویی).

باید لباس‌های بیرونی در قفسه‌های شخصی مخصوص در بیرون از نواحی فنی آزمایشگاه قرار داده شوند.

باید توجه نمود که استفاده از روپوش آزمایشگاهی جهت نمونه‌گیری و خون‌گیری الزامی است. در مواردی که کارکنان وظایفی را در خارج آزمایشگاه برعهده دارند (مواقعی که با بیماران سروکار دارند) ممکن است بر حسب مورد، نیاز به پوشیدن کت، روپوش آزمایشگاهی و غیره داشته باشند.

برنامه بهداشت و واکسیناسیون کارکنان

باید برنامه واکسیناسیون، به‌خصوص در مورد بیماری هیپاتیت B، آزمایش پوستی و سایر آزمایش‌های تشخیصی در مورد مایکوباکتریوم توبرکولوزیس (جهت کارکنانی که با این ارگانیزم کار می‌کنند) و معاینات و آزمایش‌های دوره‌ای جهت کارکنان در نظر گرفته شود. همچنین خانم‌های حامله و افراد مبتلا به نقص دستگاه ایمنی نباید در بخش‌های خیلی خطرناک کار کنند.

کفش‌ها

کفش باید راحت و دارای کف لاستیکی باشد و تمام پا را بپوشاند. هرگاه که احتمال ریختن مواد وجود دارد، باید روکش‌های یک‌بار مصرفی که در مقابل نفوذ مایعات، مقاوم هستند، پوشیده شود. نباید از کفش‌های پارچه‌ای استفاده نمود زیرا مواد شیمیایی یا مایعات عفونی و آلوده را به خود جذب می‌نماید.

استفاده از کفش‌هایی از جنس مواد غیرقابل نفوذ به مایعات مانند چرم و یا مواد مصنوعی، توصیه می‌گردد.

مو

باید موها در پشت سر جمع شده و روی شانه رها نشده باشند. این عمل جهت جلوگیری از تماس آن‌ها با مواد و سطوح آلوده و نیز پیشگیری از پراکنده کردن ارگانیزم‌ها در داخل محیط‌های کاری است.

همچنین باید دقت نمود که موها با وسایل در حال حرکت مانند سانتریفیوژ یا میکروتوم تماس نداشته باشد، باید در این موارد از پوشش‌های یک‌بار مصرف جهت پوشاندن موها استفاده نمود.

استفاده از جواهرات و زینت آلات

نباید از جواهرات و زینت آلات به جز حلقه ازدواج (در مواردی که مغایر با اصول ایمنی و بهداشت نباشد) استفاده نمود. چون ممکن است به وسایل گیر کرده و یا داخل مواد آلوده آویزان شوند. آرایش کردن نیز در محیط فنی آزمایشگاه ممنوع است.

ریش

تمام اقدامات حفاظتی ذکر شده در مورد مو، باید در مورد ریش آقایان نیز در نظر گرفته شود. داشتن ریش بلند خطرناک است زیرا ممکن است در داخل وسایل در حال حرکت گیر کند. در ضمن می تواند به عنوان یک منبع مهم آلودگی باشد. در این موارد باید از پوشش های یکبار مصرف جهت پوشاندن ریش استفاده نمود. همچنین ریش بلند می تواند به عنوان یک مشکل مهم در استفاده از دستگاه های کمک تنفسی مطرح شود.

وسایل تیز و برنده

باید در مواقع کار با وسایل تیز و برنده شامل سوزن ها، اسکالپل و شیشه های شکسته نهایت دقت و احتیاط را به کار بست. باید در صورت امکان تمام وسایل تیز را با استفاده از روش های مکانیکی (مانند فورسپس هایی که تیغه اسکالپل را برداشته و یا وسایلی که سوزن و اکوتینر را بر می دارد) جابه جا نمود.

نباید سوزن های استفاده شده، قیچی و بریده، خم و یا شکسته شود. باید فوراً وسایل تیز را در محفظه های مقاوم مخصوص ترجیحاً محفظه های ایمن قرار داد و آن محفظه ها را نیز قبل از این که به طور کامل پر شوند، مطابق اصول صحیح (مندرج در فصل مدیریت پسماندها) دفع نمود.

وسایل و دستگاه های کمک تنفسی

باید وسایل کمک تنفسی مناسب در دسترس کارکنان باشد تا آن ها را در مقابل تنفس مواد آلوده، گرد و غبار مضر، میکروارگانیسم ها، گازها و بخار مضر حفاظت کند، مخصوصاً در مواردی که کنترل فنی مناسبی برای جلوگیری از ورود این مواد خطرناک انجام نشده و یا اقدامات کافی نبوده و یا این که نمی توان وجود این مواد خطرناک را به وسیله حواس درک نمود.

در موارد ضروری وسایل مختلفی مانند ماسک های گرد و غبار، ماسک های گاز و موارد مشابه و نیز وسایل پیشرفته ای مانند وسایل کمک تنفسی با ذخیره هوای زیاد، ممکن است مورد استفاده قرار گیرد.

افرادی می‌توانند از این وسایل استفاده کنند که از نظر وضعیت جسمانی قادر به تنفس به‌وسیله وسایل مزبور بوده و در این زمینه آموزش‌های لازم را دیده باشند. در مواردی که ماهیت ماده خطرناک از نظر تنفسی مشخص نبوده و یا مقدار اکسیژن کمتر از ۱۹/۵ درصد باشد و یا نتوان وجود این مواد خطرناک را به‌وسیله حواس درک نمود، باید از وسایل تنفسی مجهز به کپسول اکسیژن با فشار مثبت استفاده شود که در این‌گونه وسایل، ارتباط تنفسی با فضای بیرون قطع می‌شود.

باید وسایل تنفسی مانند کیسه‌های مخصوص احیا و نیز کیسه‌های پلاستیکی یک‌بار مصرف مخصوص تنفس دهان‌به‌دهان در مناطقی که ممکن است نیاز به احیا باشد، نگهداری و در دسترس قرار گیرد. در موارد کاربرد روش‌های حفاظتی تنفسی، باید منطبق بر استانداردهای موجود، روش استفاده از وسایل، تمیزکردن و نگهداری، ارزیابی کارایی و آموزش‌های لازم در این زمینه به‌صورت مکتوب در دسترس بوده و نگهداری شود.

دوش اضطراری

باید در آزمایشگاه دوش‌های اضطراری، در محل‌های مناسب نصب شوند؛ مخصوصاً در بخش‌هایی از آزمایشگاه که از مواد شیمیایی سوزاننده استفاده می‌شود. تعداد این دوش‌ها بستگی به وسعت کاری و فضای آزمایشگاه دارد؛ تا جایی که امکان دارد دمای آب مورد استفاده در دوش‌ها معتدل باشد. همچنین عملکرد دوش‌ها و تشکیلات فاضلاب آن‌ها باید به‌طور متناوب کنترل شود. به‌علت استفاده کم از چنین فاضلاب‌هایی، می‌توان مقدار کمی روغن معدنی در آن ریخت و طبق برنامه‌ای منظم آب را با فشار وارد نمود.

نکات ایمنی هنگام کار با وسایل شیشه‌ای

موارد ایمنی زیر را هنگام کار با وسایل شیشه‌ای رعایت نمایید:

- ظروف شیشه‌ای شکسته یا ترک‌خورده را دور بریزید.
- هرگز در ظروف شیشه‌ای را با قدرت و فشار باز نکنید، درهایی که چسبیده یا فرو رفته‌اند، باید بریده شوند.
- باید قبل از شست‌وشو، وسایل شیشه‌ای آلوده را گندزدایی نمود.
- باید قطعات شکسته و یا دور ریختنی را در یک محفظه مخصوص و مقاوم قرار داد.
- ظروف شیشه‌ای داغ را باید با دستکش‌های مقاوم به حرارت جابه‌جا نمود.

رعایت موارد ایمنی در هنگام کار با سانتریفیوژ

- **آئروسول‌ها:** سانتریفیوژ در هنگام کار باید حداقل میزان آئروسول را ایجاد کند.
- **استفاده از سانتریفیوژ:** هنگام روشن کردن سانتریفیوژ مطمئن شوید که در آن کاملاً بسته شده باشد.
- **آلودگی:** از سانتریفیوژ نمودن لوله‌های حاوی نمونه خون، ادرار، خلط و یا مایعات قابل اشتعال که درپوش نداشته باشد، خودداری نمایید. در هنگام سانتریفیوژ یک موقعیت خلا ایجاد می‌شود که باعث تبخیر مایعات می‌گردد و می‌تواند منجر به ایجاد ذرات آئروسول از مواد آلوده شده و یا سبب انفجار مایعات قابل اشتعال گردد.
- **عوامل عفونی:** همه کشت‌ها و یا نمونه‌هایی که در آن‌ها احتمال ایجاد آئروسول‌های عفونی وجود دارد، باید در لوله‌های مخصوص سانتریفیوژ که کاملاً در بسته باشد و در محفظه‌هایی با در کاملاً محکم سانتریفیوژ گردد.
- **تمیز کردن:** باید سانتریفیوژ به‌طور مرتب با محلول هیپوکلریت سدیم با رقت ۱/۱۰ و یا مواد مناسب دیگر گندزدایی شود.
- **تراز نمودن:** هنگامی که با سانتریفیوژ کار می‌کنید باید مطمئن شوید که دستگاه تعادلی آن درست باشد. روتورهای متعادل نشده در چرخش ایجاد ارتعاش می‌کنند.
در صورت شکستگی و یا مشکوک شدن به شکستن لوله در سانتریفیوژ، باید موتور خاموش شده و به مدت ۳۰ دقیقه صبر نمایید. اگر بعد از خاموش شدن سانتریفیوژ متوجه شکستگی لوله شدید، باید بلافاصله در آن را بسته و به مدت ۳۰ دقیقه صبر نموده و سپس اقدام به تمیز نمودن و گندزدایی محل نمایید. (مطابق دستورالعمل مدیریت در مواقع شکستن ظروف حاوی مواد عفونی و یا ریختن و پاشیدن مواد عفونی و شکستن لوله‌های محتوی عوامل بالقوه آلوده درون سانتریفیوژ که در ادامه این فصل بیان گردیده است).

کرایوستات (Cryostat) و میکروتوم (Microtome)

وسایل فوق در زمره وسایل خطرناک و دارای تیغه برنده‌ای هستند که ممکن است باعث بریدگی پوست گردد. تفاوت اصلی این دو وسیله آن است که در میکروتوم، بافت‌هایی مورد برش قرار می‌گیرند که در پارافین غوطه‌ور شده و عموماً آلوده‌کننده نیستند، اما کرایوستات یک وسیله بسیار خطرناک است چون بافت مورد استفاده منجمد بوده و ثابت نمی‌گردد و می‌تواند محتوی عوامل آلوده باشد که

● کنترل عفونت

- گیره نگه‌دارنده بلوک و برس باید جهت آلودگی‌زدایی در محلول ضدعفونی‌کننده مناسب قرار داده شود.
- باید بعد از اتمام کار با کرایوستات، دستگاه به دفعات با الکل ۷۰٪ ضدعفونی گردد.
- باید حداقل هفته‌ای یک‌بار یخ دستگاه آب گردد و اگر انتظار می‌رود که بافت با باکتری مایکوباکتریوم آلوده باشد بلافاصله دستگاه با یک ماده موثر بر علیه عامل توبرکولوز گندزدایی گردد (مطابق دستورالعمل فرآیند ضدعفونی، گندزدایی و سترون‌سازی در آزمایشگاه‌های پزشکی).
- باید اقدامات حفاظتی شدیدی در مواقعی که با عامل Creutzfeldt-Jakob سروکار داریم، به‌کار گرفته شود. استفاده از هیدروکسیدسدیم (سود سوزآور) جهت آلودگی‌زدایی توصیه می‌شود. (مطابق دستورالعمل گندزدایی)
- باید از دستکش و سایر وسایل حفاظتی مناسب استفاده نمود.
- باید هنگام برش، دریچه دستگاه بسته باشد.
- باید مدارک مربوط به روش‌های آلودگی‌زدایی موجود بوده و سوابق مربوط به آن نگهداری شود.

● صدمات مکانیکی

- وسایل فوق به‌علت استفاده از تیغه خطرناک هستند، لذا باید توصیه‌های زیر را هنگام کار با تیغه به‌کار بست:
- هرگز تیغه را بدون محافظ رها نکنید.
- تیغه‌های یک‌بار مصرف را در محفظه مقاوم مخصوص وسایل برنده قرار دهید.
- اگر بدون برداشتن تیغه، نمونه‌ها را تعویض می‌نمایید، تیغه را با محافظ انگشتان بیوشانید. در این هنگام دسته آن باید قفل شده باشد.

سطوح

سقف، دیوار، کف و سطوح میزهای آزمایشگاه باید غیرقابل نفوذ بوده و باید سطوح میزها را فوراً بعد از آلودگی با نمونه یا بعد از اتمام کار روزانه با مواد گندزدای مناسب مانند محلول‌های تجاری معتبر و یا محلول هیپوکلریت‌سدیم با رقت پنج گرم در لیتر یا ۰/۵ گرم درصد و یا هرگونه محلول سفیدکننده خانگی که به نسبت ۱/۱۰ رقیق شده باشد (به شرط این‌که دارای کلر فعال ۰/۵٪ باشند) و سطح مورد نظر به این ماده مقاوم باشد، گندزدایی نمود.

نگه‌داری مواد خطرناک

باید معرف‌ها، مواد شیمیایی (اسیدها، بازها و غیره) و یا رنگ‌های دارای خواص سمی را در قفسه یا محفظه‌های عایق از نظر خارج شدن بخار قرار داد. چیدمان محلول‌های فوق نباید بر اساس حروف الفبا انجام گیرد. باید مایعات خطرناک مانند اسیدها یا قلیاها در قفسه‌هایی با ارتفاع زیر سطح چشم ذخیره شوند. ذخیره‌سازی محفظه‌های بزرگ باید نزدیک زمین باشد.

نگه‌داری مواد خطرناک باید مطابق با اطلاعات موجود در برگه شناسایی ایمنی مواد شیمیایی یا Material Safety Data Sheet (MSDS) باشد.

در جدول ۵-۷ نکات مهم ارزیابی و نگاه‌داری برخی از مواد شیمیایی شرح داده شده است.

جدول ۵-۷: نکات مهم ارزیابی و نگاه‌داری برخی از مواد شیمیایی

نام ماده	خواص شیمیایی و موارد توجه
استیک اسید، گلاسیال	دارای خطر متوسط آتش‌سوزی، در ظروف PVC نگاه‌داری شود، هرگز در نزدیکی نیتریک اسید قرار نگیرد.
استون	خطر آتش‌سوزی با نقطه احتراق پایین وجود دارد. بایستی در مقادیر کم نگاه‌داری گردد.
کلرید آلومینیوم بدون آب	واکنش دهنده با آب با خواص خوردگی است.
هیدروکسید آمونیوم	در هنگام پخش قطرات دارای عوارض و خطرات تنفسی است. در ظروف با پوشش PVC خریداری و نگاه‌داری شود.
سولفید آمونیوم	دارای بخارات سمی است.
باریم و مواد محتوی ترکیبات آن	بهرتر است به‌صورت محلول‌های از قبل رقیق شده خریداری شود.
بنزن	کارسینوژن و دارای خطر آتش‌سوزی است.
پراکسید بنزن	در صورت خشک شدن دارای خواص انفجاری است، ممکن است خودبه‌خود منفجر شود.
برومین (Bromine)	بسیار سمی و با خواص خوردگی بالا است. ممکن است دچار انفجار خودبه‌خودی شود.
دی‌سولفید کربن	خواص آتش‌سوزی شدید، با دمای افروزش -22°F دارد.
کولودین (Collodion)	خواص آتش‌سوزی شدید دارد.
اتیل اتر	دارای خواص آتش‌سوزی شدید است. ممکن است ایجاد پراکسیدهای حساس شوک‌زا کند.
اسید هیدروکلریک	دارای خواص پاشیدگی و خطرناک در هنگام تنفس است. باید در بطری‌های پوشیده با PVC خریداری شود. باید محلول‌های از قبل رقیق شده خریداری شود و از ذخیره‌سازی مقدار زیاد آن خودداری شود. نباید در نزدیکی فرمالدئید نگاه‌داری شود.
سولفید هیدروژن	سمی و قابل اشتعال

ادامه جدول ۵-۷: نکات مهم ارزیابی و نگهداری برخی از مواد شیمیایی

نام ماده	خواص شیمیایی و موارد توجه
سرب و تمام ترکیبات سرب دار	دارای خواص سمی بر اعضای مختلف مثل تولید مثل، خون سازی و سرطان‌زایی است.
پودر منیزیم	بسیار قابل اشتعال است.
اکسید جیوه	به شدت سمی است باید در زیر هود مخصوص غبار حرارت داده شود. (از مصرف جیوه به علت خواص سمی و قیمت بالای دفع زباله آن خودداری شود)
اسیدنیتریک	خورنده و اکسیدکننده است. باید در مقادیر کم خریداری شده و در ظروف پوشیده با PVC نگهداری گردد.
اسیدپرکلریک	خطر انفجار و آتش سوزی وجود دارد.
فنل	بسیار سمی، به سرعت از طریق پوست جذب می‌شود.
فنل تیوکاربامید	بسیار سمی است.
فسفر قرمز	با خطر بالای آتش سوزی، جذب کننده آب و با نیمه عمر کوتاه است.
فسفر زرد	واکنش دهنده با هوا است.
فنوکسید فسفر	واکنش دهنده با آب، خورنده و با نیمه عمر کوتاه است.
اسید پیکریک	در صورت خشک شدن ممکن است منفجر شود.
پتاسیم	اکسیدکننده قوی است.
سیانیدپتاسیم	به شدت سمی است.
سدیم	واکنش دهنده با آب است و باید در یک ظرف ثانویه با در چسب‌دار نگهداری گردد.
سدیم آزاید	به شدت سمی است.
سیانیدسدیم	به شدت سمی است.
فلورید سدیم	به شدت سمی است.
سولفید سدیم	به شدت سمی است.
اسیدسولفوریک	در مقادیر کم در ظروف‌هایی با پوشش PVC خریداری شود.
تتراهدرو فوران	تولیدکننده پراکسیدها است.
تیوره	به شدت سمی و کارسینوژن است.
تولونن	با خطر آتش‌سوزی همراه است.
تری کلرواتیلن	سرطان‌زا است.
گریلن	سمی و با خطر آتش‌سوزی همراه است.
پودر فلز روی	با خطر آتش‌سوزی همراه است.

گندزدایی کردن وسایل و تجهیزات آزمایشگاهی

یخچال، فریزر، بن‌ماری، سانتریفیوژ و غیره باید به‌طور مرتب تمیز شده و نیز به‌طور متناوب منطبق بر برنامه زمان‌بندی که به‌وسیله مسئول آزمایشگاه تعیین می‌گردد، گندزدایی گردند. این عمل مخصوصاً در مواردی که آلودگی مهمی به‌وجود آید باید فوراً انجام شود.

د. هنگام تمیز کردن آزمایشگاه ه‌ه‌سا، باید دستکش، گاوچاله، لباس‌ها، حفاظت مناسب به‌شده

وسایل و تجهیزات باید قبل از انتقال به بیرون از مرکز جهت تعمیر و یا تعمیر در داخل مرکز با مواد گندزدایی مناسب، گندزدایی گردند.

روش‌های جداسازی بیماران

کارکنان آزمایشگاه هنگامی که با بیماران تماس دارند، باید با مشورت کمیته کنترل عفونت، روش‌های جداسازی بیماران را که توسط بیمارستان تعیین شده، مورد توجه قرار داده و موارد ایمنی را رعایت نمایند.

مشخص نمودن وسایل و نواحی تمیز و آلوده

همه تلفن‌ها، دستگیره‌های در، صفحه کلیدهای ویدئو، صفحه کلیدهای کامپیوتر و دیگر وسایلی که در تماس با دست هستند، ممکن است آلوده باشند. در این موارد ممکن است لازم باشد که برچسب هشداردهنده بر روی آن‌ها نصب شود و باید تمام روش‌های لازم جهت جلوگیری از آلودگی وسایل فوق مورد استفاده قرار گیرد.

اشخاصی که در این مناطق با دست‌های بدون دستکش با این وسایل در تماس هستند باید دستکش بپوشند و یا دست‌هایشان را بعد از تماس با این وسایل بشویند.

در صورت امکان باید از تماس دست با صورت مخصوصاً هنگامی که از تلفن و وسایل مشابه دیگر استفاده می‌گردد، خودداری نمود. باید کارکنان نواحی فنی قبل از تماس با وسایل فوق دستکش‌ها را بیرون بیاورند.

همچنین می‌توان در مواقع آلودگی‌های مهم از پوشش‌های پلاستیکی جهت صفحه کلید کامپیوتر، تلفن‌ها و غیره، استفاده نمود.

راه‌های خروج

به هیچ وجه نباید خروجی‌ها و راهروها مسدود باشند. نباید پسماندها، وسایل ذخیره، لوازم یا مبلمان غیرقابل استفاده را در راه‌های خروجی و راهروها قرار داد. نباید درهای خروجی نیز مسدود یا قفل شده باشند.

باید وسایل آتش‌نشانی، پتوها، دوش‌های اضطراری و غیره در معرض دید و در دسترس باشد. راه‌های منتهی به ساختمان نیز باید باز باشد.

ورود کودکان

کمک‌های اولیه

باید جعبه کمک‌های اولیه و نیز مکانی جهت ارائه کمک‌های اولیه در آزمایشگاه وجود داشته باشد.

وسایل شخصی کارکنان

نباید وسایل شخصی مانند کیف پول، کت، پوتین یا چکمه، لیوان چای و قهوه، زیرپیراهنی، غذاهای بسته‌بندی نشده و یا داروها را در قسمت‌های فنی آزمایشگاه قرار داد.

دفع پسماند

از تجمع پسماند جلوگیری نموده و باید حداقل یک‌بار در روز دفع شوند.

نظارت بر ورود حیوانات

به وسیله نصب توری و سم‌پاشی نمودن و غیره، باید از ورود حشرات، جوندگان و غیره به محیط آزمایشگاه جلوگیری نمود. همچنین حیوانات خانگی نباید به محل‌های فنی آزمایشگاه وارد شوند.

استفاده از وسایل تزئینی در محیط آزمایشگاه

استفاده از وسایل مربوط به جشن‌ها باید با روش‌های سازمان یافته‌ای انجام شود. نباید در این رابطه از وسایل تزئینی الکتریکی، شمع‌های مومی و وسایل دیگری که احتمال بروز آتش‌سوزی را به دنبال دارد، استفاده نمود.

دستورالعمل نحوه ضدعفونی نمودن کف، سطوح و وسایل آزمایشگاه

- جهت نظافت کف آزمایشگاه می‌توان از رقت $1/50$ محلول سفیدکننده خانگی به شرط این‌که دارای کلر فعال 5% باشد، و یا از محلول‌های تجاری استفاده نمود.
- جهت گندزدایی نمودن سطوح بسیارآلوده می‌توان از رقت $1/10$ محلول سفیدکننده خانگی به شرط این‌که دارای کلر فعال 5% باشد و یا از محلول‌های تجاری استفاده نمود.
- جهت گندزدایی وسایل قبل از سرویس یا تعمیر آن‌ها در داخل آزمایشگاه و یا قبل از ارسال آن‌ها به خارج از آزمایشگاه می‌توان از محلول الکل 70% و یا محلول‌های تجاری استفاده نمود.

موارد مخاطره‌آمیز در آزمایشگاه‌های پزشکی و مدیریت آن

مقدمه

با توجه به این که در هر آزمایشگاه عوامل و حوادث مختلفی در ایجاد خطر برای سلامت افراد نقش دارد، شناسایی آن‌ها برای مسئولین فنی (یا مسئول کمیته ایمنی) ضروری است. در این بخش تلاش شده تا به برخی از حوادث مخاطره‌آمیز شامل مخاطرات عفونی و برخوردهای شغلی با آن‌ها، مخاطرات شیمیایی، آتش‌سوزی، مخاطرات الکتریکی و برق‌گرفتگی و همچنین نحوه برخورد و ثبت آن‌ها بر اساس منابع معتبر علمی اشاره گردد. همچنین با توجه به اهمیت کار با مواد پرتوزا، مدیریت ایمنی در برابر پرتوهای یون‌ساز و دستورالعمل درخواست پروانه ثبت مراکز کار با رادیوکیت‌های ید-۱۲۵ به روش خارج از بدن مورد بحث قرار می‌گیرد. ضمناً با توجه به اهمیت پیشگیری در این موارد، در مبحث اصول پیشگیری و حفاظت از کارکنان به‌طور کامل به این مورد اشاره گردیده است.

برنامه مدیریت موارد مخاطره‌آمیز در آزمایشگاه

این برنامه باید به گونه‌ای تدوین شود که در آن موارد زیر رعایت گردد:

- احتیاط‌های لازم جهت برخورد با بلایای طبیعی، مثل آتش‌سوزی، سیل، زلزله و انفجار
- ارزیابی میزان خطر بیوریسک و شناسایی عامل خطرناک
- کنترل و ضدعفونی کردن موارد آلودگی‌های اتفاقی
- تخلیه اضطراری کارکنان و مردم از منطقه حادثه‌دیده
- مداوای فوری اشخاص مجروح و حادثه‌دیده در حد امکانات و اقدامات اولیه جهت ارجاع به مراکز

بالینی

- کنترل همه‌گیرشناسی در صورت ضرورت (با توجه به نوع میکروارگانیسم در مخاطرات عفونی)
- تشخیص و شناسایی اشخاص و جوامع در معرض خطر
- شناسایی مراکز مسئول و اطلاع این موارد به آن‌ها
- تهیه فهرستی از امکانات قرنطینه و مراکز تخصصی درمانی جهت ارجاع افراد حادثه‌دیده
- نحوه نقل و انتقال اشخاص حادثه‌دیده و یا آلوده‌شده
- تهیه منابع ایمونوگلوبولین، واکسن، دارو، تجهیزات ویژه و وسایل اولیه براساس برنامه تدوین‌شده
- تدارک تجهیزات ضروری شامل لباس‌های محافظتی، ضدعفونی‌کننده‌ها، کیت‌های بیولوژیکی، شیمیایی و غیره

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 متقابل و اصلاحی را متناسب با آن انجام دهد.

مخاطرات عفونی و برخورد های شغلی با آن ها

طبق آمار مرکز کنترل بیماری های آمریکا (CDC) سالانه هشت میلیون نفر از کارکنان سامانه بهداشتی درمانی در معرض خطر ابتلا به بیماری های عفونی ناشی از تماس با بیماران و یا فراورده های آلوده آن ها هستند. این انتقال از طریق پوست و مخاط ها به خصوص چشم، صورت می گیرد. بنابراین کارکنان سامانه بهداشتی و درمانی باید هر نوع ترشح، مایع و بافت بدن را آلوده و خطرناک محسوب نمایند و تمامی اقدامات پیشگیرانه را در ارتباط با آن ها به کار بندند.

انواع روش های انتقال عفونت در برخوردهای شغلی

انواع اصلی روش های انتقال عفونت در برخوردهای شغلی در آزمایشگاه به شرح زیر است:

- آسیب های پوستی با سوزن آلوده یا وسایل تیز و برنده شایع ترین روش انتقال عفونت است.
 - دومین روش انتقال، پاشیدن ترشحات و خون به غشای مخاطی است.
 - روش دیگر انتقال ورود عامل بیماری زا به بدن از طریق تنفس است.
- خطر ایجاد عفونت بستگی به شیوه انتقال، غلظت و قدرت بیماری زایی میکروارگانیسم، حجم مواد آلوده و وضعیت ایمنی فرد در معرض خطر دارد. به طور کلی احتمال انتقال آلودگی در موارد آسیب های پوستی بیش از برخورد مخاطی و ریوی است.

اقدامات اولیه بر اساس انواع حوادث

اقدامات کلی بر اساس حوادث پیش آمده به شرح زیر است:

- ◀ زخم ها، بریدگی ها و خراش ها
- در آوردن لباس محافظتی و شستن دست ها با آب و صابون توسط شخص حادثه دیده.
- تمیز کردن منطقه یا مناطق آلوده شده
- ارجاع فرد حادثه دیده به مراکز پزشکی در صورت نیاز
- شناسایی ارگانیسم احتمالی
- ثبت و نگهداری گزارش های پزشکی به صورت کامل

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

مدیریت در مواقع رهایی ذرات بالقوه عفونی خطرناک به خارج از هود بیولوژیک

در مواقع رهایی ذرات بالقوه عفونی خطرناک به خارج از هود بیولوژیک بایستی اقدامات زیر انجام گیرد:

- تخلیه تمامی افراد از محل حادثه و ارجاع شخص حادثه‌دیده به مراکز درمانی جهت معاینات پزشکی
- اطلاع به ناظم فنی آزمایشگاه و یا مسئول ایمنی
- هیچ‌کس نباید تا زمانی که ذرات معلق خارج شده و ذرات سنگین‌تر ته‌نشین شوند وارد محل حادثه گردد (بین ۳۰-۱۵ دقیقه). اگر آزمایشگاه دارای سامانه هواکش مرکزی نباشد، ورود افراد باید به تاخیر بیافتد.
- نصب علامت‌های مناسب به منظور ممنوعیت ورود به محل حادثه
- ضدعفونی کردن محل زیر نظر ناظم فنی یا مسئول ایمنی بعد از زمان فوق
- پوشیدن لباس محافظتی مناسب و استفاده از محافظ تنفسی

مدیریت در مواقع شکستن ظروف حاوی مواد عفونی و یا ریختن و پاشیدن مواد

عفونی (Spill Management)

- باید کلیه کارکنان فنی و خدماتی جهت کسب مهارت لازم در این مورد آموزش عملی، با ایفای نقش ریختن مواد (Role Playing) ببینند و آموزش حداقل به‌طور سالیانه تکرار شود.
- مسئول ایمنی، مسئول بخش و نیز کلیه کارکنان از وقوع حادثه آگاه شده و مسئول ایمنی آن را مدیریت نماید.
- در صورتی که فرد جهت مداوا نیاز به مراجعه به بیمارستان دارد، مدیر ارشد و یا سوپروایزر آزمایشگاه نیز آگاه شود.

● همه افراد آموزش‌دیده در این موارد به‌جز شخص بانی حادثه و یا شخص حادثه‌دیده که ممکن است دچار استرس شده و باعث ایجاد آلودگی بیشتر شود، می‌توانند حادثه را مدیریت نمایند.

◀ با توجه به نوع و میزان آلودگی، ارزیابی ریسک را انجام دهید. به‌طور مثال شکستن لوله حاوی کشت باسیل سل خطر زیادتری را در مقایسه با شکستن لوله حاوی سرم HbsAg مثبت که از راه

سل از راه تنفس منتقل می‌شود و در مورد سرم HIV مثبت، استفاده از پوشش‌ها و وسایل حفاظت فردی مناسب کفایت می‌کند، یا در خصوص بیماری‌های منتقله از آب و غذا بحث انتقال دهانی مطرح است.

●● بعد از اتمام کار، گزارشی مبنی بر چگونگی وقوع حادثه و نحوه مدیریت آن در برگه‌های مربوطه ثبت شده و افراد مرتبط تبادل نظر لازم را در این خصوص، جهت انجام اقدامات پیشگیرانه و یا اصلاحی انجام دهند.

باید دستورالعمل زیر در تمامی مکان‌های فنی آزمایشگاه نصب شود:

●● بلافاصله لباس‌های آلوده شخص را درآورید.

●● فوراً همه افراد را از محل دور کنید.

●● تا زمان خروج از محل کمتر تنفس کنید. (به‌خصوص جهت میکروارگانیسم‌هایی که از راه تنفس منتقل می‌شوند).

در واقع با توجه به نوع میکروارگانیسم، راه انتقال و دز عفونی باید ارزیابی ریسک انجام داد. به‌طور مثال شکستن لوله حاوی کشت باسیل سل که از راه تنفس منتقل می‌شود با شکستن لوله حاوی سرم HIV مثبت که از راه خون، زخم پوست، فرور رفتن وسایل تیز و برنده آلوده و سایر روش‌ها منتقل می‌شود، متفاوت می‌باشد. بنابراین رعایت اصول حفاظت فردی و استفاده از پوشش‌های محافظتی نیز در خصوص این دو میکروارگانیسم متفاوت است. چنانچه به علت انتقال باسیل سل از راه تنفس جهت مدیریت حادثه استفاده از ماسک N95 توصیه می‌شود و در خصوص شکستن نمونه خون حاوی ویروس HIV، پانسمان زخم و استفاده از دستکش مقاوم مدنظر قرار می‌گیرد.

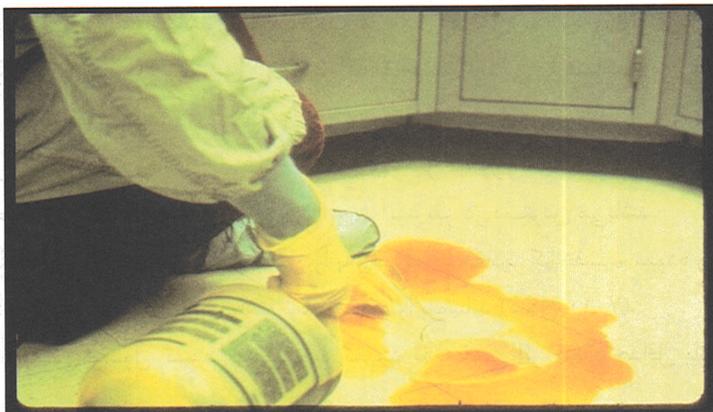
●● در محل را بسته و با نصب نوشته "وارد نشوید" از ورود افراد جلوگیری نمایید. در صورتی که آلودگی در محل غیرمحصور شده و مشترک با بخش‌های فنی دیگر رخ داده باشد، جهت آگاهی افراد و جلوگیری از رفت و آمد آن‌ها، اطراف محل آلوده‌شده را تا شعاع بیشتری از آنچه که با چشم آلودگی را مشاهده می‌کنید با نوار یا روبان پارچه‌ای پهن زردرنگ محصور نموده و نوشته "وارد نشوید" را به این نوار متصل نمایید.

●● در ارتباط با نوع حادثه مدتی صبر نموده تا آئروسول‌ها ته‌نشست حاصل کنند. در مورد نمونه‌هایی که آئروسول کمتری ایجاد می‌کنند حداقل باید نیم تا یک ساعت صبر نمود. در اثر شکستن لوله‌های حاوی کشت جامد میکروارگانیسم، آئروسول کم و در اثر شکستن لوله‌های حاوی کشت مایع، آئروسول زیاد تولید می‌شود. باید توجه نمود که ذرات بزرگ در مدت‌زمان کوتاهی ته‌نشست حاصل کرده، اما

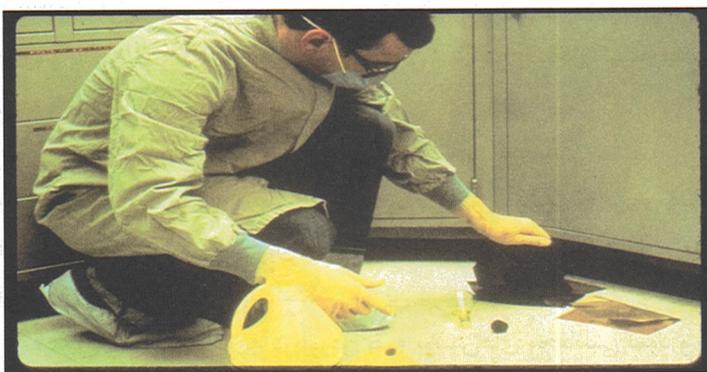
- در صورت وجود کابینت ایمنی بیولوژیک، آن را روشن نمایید که به تخلیه آئروسولها کمک نموده و بعد از این عمل باید کابینت طبق دستورالعمل مربوطه گندزدایی شود.
- بعد از طی مدت زمان لازم، فرد لباسها و پوششهای محافظتی را بر اساس اجرای برنامه ارزیابی ریسک شامل روکش کفش، روکش مو، گان (روی روپوش فعلی پوشیده شود)، دستکش لاتکس، وسایل کمک تنفسی مانند ماسک N95 و یا ماسک جاذب گاز و پارتیکل یا میکروارگانیسم (به خصوص در مواردی که میکروارگانیسم مانند باسیل سل از راه تنفس منتقل می شود و...) و غیره را بپوشد.
- محل آلودگی را تا شعاع بیشتری از آنچه که با چشم آلودگی را مشاهده می نمایید، با حوله کاغذی و یا تنزیب بپوشانید.
- از محلول سفیدکننده خانگی با رقت ۱/۱۰ برای اکثر میکروارگانیسمها می توان استفاده نمود. همچنین محلولهای تجاری مخصوص اجرای این فرآیند نیز در دسترس می باشد.
- جهت جلوگیری از ایجاد آئروسول، محلول را به آرامی و در مقادیر کم تقسیم نموده و از کنارهها به صورت دایره به نحوی دور محل بریزید تا تمام منطقه را بپوشاند (شکل ۱۰-۷).
- در ارتباط با نوع محلول گندزدا مدتی صبر نمایید تا به خوبی اثر کند. (حداقل پانزده دقیقه تا نیم ساعت)
- در صورت وجود قطعات شیشه به وسیله پنس و یا فورسپس، آنها را در داخل ظروف ایمن (Safety Box) قرار دهید.
- حوله کاغذی و یا تنزیب را نیز با پنس و یا فورسپس برداشته و داخل کیسه مخصوص اتوکلاو انداخته (شکل ۱۱-۷) و اتوکلاو نمایید.
- سپس در صورت لزوم مجددا با ماده گندزدا عمل فوق را تکرار نمایید.
- می توان جهت جلوگیری از ایجاد آلودگی از ابتدا دو دستکش پوشید. به این ترتیب که دستکش خانگی و یا دستکش لاتکس دیگری بر روی دستکش لاتکس زیرین پوشیده شده و بعد از اتمام کار دستکش رویی را در آورد و دست را با دستکش زیرین در محلول الکل ۷۰٪ یا محلول گندزدای مناسب دیگری فرو برد و سپس اقدام به در آوردن بقیه پوششهای محافظتی نمود و در انتها طبق روش صحیح دستها را شست.
- می توان وسایل و مواد فوق را در تریالی و یا سبد مخصوص به این کار در محلی که همه افراد از آن آگاه باشند، نگهداری نمود تا مدیریت حادثه به نحو مطلوب انجام پذیرد.
- وسایل و مواد لازم می تواند شامل: دستکش خانگی و دستکش لاتکس، الکل ۷۰٪ جهت ضدعفونی نمودن دست، الکل ۷۰٪ و یا دیگر مواد گندزدای مناسب جهت

پنس بزرگ یا فورسپس، ظروف ایمن (Safety Box)، خاک‌انداز، تی آب‌جمع‌کن، قیچی، کیسه مخصوص اتوکلاو و غیره باشد که در چک‌لیستی ثبت می‌شود.

●● بعد از اتمام فرآیند، وسایل مورد نظر گندزدایی شده و همچنین مواد و وسایل مصرف‌شده را باید مجدداً تامین و در توالی اضطراری قرار داد. مسئول ایمنی باید از کامل بودن مواد و وسایل لازم طبق چک‌لیست اطمینان حاصل نماید.



شکل ۱۰-۷: نحوه ریختن ماده گندزدا بر روی محل آلودگی



شکل ۱۱-۷: نحوه جمع‌آوری حوله کاغذی و سایر مواد باقی‌مانده از محل آلودگی با پنس یا فورسپس

مدیریت در مواقع شکستن لوله‌های محتوی عوامل بالقوه آلوده درون سانتریفیوژ اقدامات زیر در صورت شکستن لوله‌های محتوی عوامل بالقوه آلوده درون سانتریفیوژ باید به ترتیب صورت پذیرد:

●● اگر هنگام کار دستگاه شکستگی رخ دهد، موتور باید خاموش شود و سانتریفیوژ بسته بماند تا کار آن کاملاً متوقف شود. اگر بعد از توقف کار سانتریفیوژ شکستگی مشاهده شد، درب دستگاه باید فوراً بسته شود.

●● به ناظم فنی (سوپروایزر) یا مسئول ایمنی اطلاع داده شود.

●● در تمام مراحل کار از دستکش ضخیم همراه با دستکش یکبار مصرف استفاده شود.

●● از پنس برای پیدا کردن و درآوردن خرده‌شیشه‌ها استفاده شود.

●● تمامی لوله‌های شکسته، قطعات متلاشی شده شیشه‌ها، باکت‌ها، روتورها و دیگر قطعات داخلی با یک ضدعفونی‌کننده مناسب (موثر بر ارگانیسم) ضدعفونی شوند.

●● تمامی قطعات سانتریفیوژ با رقت مناسبی از یک ضدعفونی‌کننده مناسب توسط اسفنج پاک شوند (دو مرتبه)، سپس با آب شسته و خشک گردند.

نکته: بدهی است مواد مصرف‌شده در عملیات پاک‌سازی باید به‌عنوان پسماندهای عفونی در نظر گرفته شوند.

نکته: نحوه برخورد در صورت ریخته شدن مواد شیمیایی در صفحه ۴۱۵ بیان شده است.

برنامه مدیریت و اصول کلی موارد تماس با عوامل بالقوه بیماری‌زا

در صورت تماس با عامل عفونی باید برنامه‌ای که شامل شیوه‌های مدیریت کلی در این گونه موارد است به مدت ۲۴ ساعت اجرا گردد. این برنامه شامل بررسی پزشکی فوری، آنالیز خطر، درمان، پیشگیری و پیگیری مناسب بسته به نوع و منبع آلودگی است. چارچوب این برنامه می‌تواند منطبق با روش برخورد با کار نامنطبق در آزمایشگاه باشد. هر آزمایشگاه می‌تواند برای این منظور یک روش اجرایی یا نمودار گردش تهیه کند و آن را در معرض دید کارکنان نصب نماید.

اصول کلی اقدامات در موارد تماس با خون و مایعات عفونی در جدول ۶-۷ بیان گردیده است.

جدول ۶-۷: اصول کلی اقدامات در موارد تماس با خون و یا مایعات آلوده

- شست‌وشوی مواد و یا اعضای آلوده
- ثبت تاریخچه، شرایط تماس، 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 صورت لزوم ایمن‌سازی از نظر کزاز
- در نظر گرفتن اقدامات پروفیلاکسی در مورد هپاتیت B (جدول ۸-۷)
- در نظر گرفتن اقدامات پروفیلاکسی در مورد HIV (جدول ۹-۷)

شیوه گزارش‌دهی و ثبت تماس با عوامل آلوده‌کننده

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

بنابراین گزارش تماس باید تهیه و اطلاعات کامل نوع برخورد، سابقه فرد در معرض خطر (از نظر بیماری‌های زمینه‌ای و واکسیناسیون) و سابقه فرد آلوده‌کننده در آن ثبت شود. در جدول ۷-۷، عناصر اصلی برگه گزارش‌دهی در موارد تماس با مایعات عفونی ذکر گردیده است.

جدول ۷-۷: عناصر برگه گزارش‌دهی موارد برخورد با مایعات عفونی

●● ساعت و روز تماس
●● جزئیات تماس (مشمول بر نحوه و علت آن، محل آسیب و عمق آسیب‌دیدگی)
●● جزئیات ماده آلوده‌کننده (شامل نوع و حجم)
●● جزئیات عفونت‌های موجود در ماده آلوده‌کننده (HBV، HCV، HIV) و در صورت مثبت بودن از نظر HIV مرحله بیماری شامل درمان آنتی‌ویرال، تراکم ویروس و مقاومت دارویی)
●● جزئیات وضعیت ایمنی فرد در معرض خطر (به‌عنوان مثال واکسیناسیون HBV و سطح آنتی‌بادی)
●● وضعیت بالینی فرد در معرض خطر (بارداری و غیره)
●● جزئیات در رابطه با مشاوره‌های پزشکی و اقدامات پیشگیرانه پس از برخورد و پیگیری
نام و امضای تهیه‌کننده و تاییدکننده گزارش

اصول کلی درمان در موارد تماس با عوامل آلوده‌کننده

درمان محل تماس با عفونت، مشابه درمان استاندارد زخم‌ها است. زخم و محل آسیب‌دیده پوست باید با آب و صابون شسته شود. شست‌وشوی غشای مخاطی با آب به‌تنهایی کافی است. به‌کار بردن مواد سوزاننده و آنتی‌سپتیک‌ها بر روی زخم توصیه نمی‌شود.

خون و مایعاتی مثل CSF، مایع پلور، سینیوال، منی، ترشحات واژن و غیره ممکن است ویروس‌های موجود در خون را انتقال دهند. تماس این مایعات با پوست آسیب‌دیده، اجسام نوک‌تیز و غشای مخاطی احتمال انتقال ویروس را دارد و در صورتی که این مایعات با پوست سالم تماس یابند نیاز به پیگیری نیست.

منبع آلودگی را باید هرچه سریع‌تر از نظر HBV، HCV و HIV مورد بررسی قرار داد. آزمایش سریع و قابل‌اعتماد HIV در اسرع وقت انجام شود در صورت مثبت بودن از نظر HIV، پیگیری و شناسایی منبع آلوده‌کننده داد. با تعداد سلول‌های لنفوسیت T کم CD4+، تعداد ویروس HIV در خون هم

پس از برخورد سریعاً شروع می‌شود. در صورت موجود نبودن این اطلاعات نباید شروع اقدامات درمانی را به تعویق انداخت، زیرا تغییر رژیم در حین درمان امکان‌پذیر است. عواملی که در مورد تماس با ماده آلوده به HBV باید در نظر گرفت شامل بررسی وضعیت واکسیناسیون و سطح آنتی‌بادی فرد در معرض خطر است. در صورت عدم واکسیناسیون شخص باید بلافاصله تحت واکسیناسیون قرار بگیرد. در جدول ۸-۷ روش‌های پروفیلاکسی به‌طور خلاصه ذکر شده است.

جدول ۸-۷: اقدامات لازم در هنگام مواجهه با ویروس هپاتیت B در پوست و مخاطات

وضعیت واکسیناسیون و پاسخ آنتی‌بادی در کارمندان مواجه‌شده با ویروس آنتی‌ژن منفی	منبع آلودگی آنتی‌ژن مثبت	منبع آلودگی آنتی‌ژن منفی	منبع آلودگی نامعلوم یا اینکه برای آزمایش در دسترس نیست
واکسینه نشده	ایمونوگلوبولین هپاتیت B را تزریق کرده و سپس دوره واکسن را آغاز کنید. ^۳	دوره واکسن را آغاز کنید.	دوره واکسن را آغاز کنید.
قبلاً واکسینه شده: پاسخ به واکسن داده است. ^۳	درمان لازم نیست.	درمان لازم نیست.	درمان لازم نیست.
پاسخ به واکسن نداده است. ^ت	ایمونوگلوبولین هپاتیت B را تزریق کرده و دوباره واکسیناسیون را شروع کنید یا دوباره ایمونوگلوبولین هپاتیت B تزریق شود. ^ت	درمان لازم نیست.	اگر می‌دانید که احتمال آلودگی منبع زیاد است مثل فرد آنتی‌ژن مثبت برخورد شود.
انجام واکسیناسیون نامعلوم	فرد را برای آنتی Hbs چک نمایید: • اگر کافی باشد درمان لازم نیست. ^۳ • اگر کافی نباشد ایمونوگلوبولین هپاتیت B تزریق و بعد یک بار بویستر واکسن تزریق و شود. ^ت	درمان لازم نیست.	فرد را برای آنتی Hbs چک نمایید: • اگر کافی باشد درمان لازم نیست. ^۳ • اگر کافی نباشد ایمونوگلوبولین هپاتیت B تزریق و بعد یک بار بویستر واکسن تزریق شود. ^ت

الف) افرادی که قبلاً با هپاتیت B آلوده شده‌اند، نسبت به عفونت ایمن هستند و در صورت مواجهه اقدام خاصی لازم نیست. (ب) ایمونوگلوبولین هپاتیت B با دز 0.06 mL/kg به‌صورت داخل عضلانی

(پ) منظور از پاسخ به واکسن وجود مقادیر کافی آنتی‌بادی ضد Hbs یعنی بالای 10 mIU/mL است.

(ت) منظور از عدم پاسخ به واکسن وجود مقادیر ناکافی آنتی‌بادی ضد ویروس یعنی زیر 10 mIU/mL است.

(ث) دادن یک دز ایمونوگلوبولین و شروع دوباره واکسن بیشتر در افرادی با عدم پاسخ توصیه می‌شود که دوره دوم واکسیناسیون خود را تکمیل نکرده باشند. در افرادی که این دوره را تکمیل نموده‌اند ولی همچنان پاسخ نداده‌اند، دو دز ایمونوگلوبولین هپاتیت B توصیه می‌شود.

اصول مدیریت درمان در موارد آلودگی هپاتیت B و C

چنانچه دلیلی بر تجویز ایمونوگلوبولین هپاتیت B وجود داشته باشد، باید هر چه سریع تر تزریق شود (زمان مطلوب ظرف ۲۴ ساعت) و اگر بیش از هفت روز از زمان آلودگی گذشته باشد در مورد میزان تاثیر ایمونوگلوبولین توافق نظر وجود ندارد.

در خصوص آلودگی با ویروس هپاتیت C، توصیه CDC آزمایش منبع آلودگی از نظر HCV است. فرد آلوده شده را باید از نظر anti-HCV و ALT در هنگام آلودگی و ۴ تا شش ماه پس از آن مورد بررسی قرار داد و ارزیابی HCV RNA در صورت تمایل به بررسی سریع تر حدود چهار تا شش هفته پس از برخورد توصیه می شود.

بر اساس پیشنهاد CDC، پرسنل بهداشتی - درمانی که امکان انتقال ویروس هپاتیت C و هپاتیت B به افراد دیگر را دارند، ملزم به رعایت اقدامات احتیاطی نیستند ولی نباید خون، پلاسما، عضو یا اسپرم اهدا نمایند.

اصول مدیریت درمان در موارد آلودگی HIV

در موارد تماس فرد در معرض خطر با نمونه آلوده به HIV، هدف آرمانی این است که وی در عرض کمتر از یک ساعت به عنوان اقدام پایه از نظر HIV آزمایش شود. اصول این مدیریت طبق مصوبه CDC در جداول ۷-۹ و ۱۰-۷ ذکر شده است.

این توصیه ها صرفا در مواردی است که منبع آلوده کننده حاوی HIV باشد و یا احتمال عفونت را بر اساس عوامل خطر ساز داشته باشد. اگر آزمایش های بعدی نشان داد که منبع آلودگی از نظر HIV منفی است، اقدامات شروع شده باید قطع شود (علت تعجیل در شروع این اقدامات این است که در صورت تاخیر بیش از ۲۴ تا ۳۶ ساعت اثر آن ها کمتر است، گرچه بعد از این زمان نیز اقدامات خالی از فایده نیست).

در اکثر موارد تماس با HIV، رژیم دو دارویی مناسب است و رژیم سه دارویی فقط برای مواردی به کار می رود که خطر انتقال بیماری زیاد باشد. رعایت موارد احتیاطی زیر برای کارکنانی که در معرض آلودگی با HIV قرار گرفته اند الزامی است:

- خودداری از فعالیت جنسی و یا استفاده از کاندوم
- پرهیز از اهدای خون، پلاسما، اعضا، بافت و یا اسپرم
- پرهیز از شیردادن
- مراجعه به پزشک در صورت ابتلا به هر بیماری حاد

جدول ۹-۷: مدیریت پیشگیری توصیه شده از HIV برای تماس‌های پوستی

وضعیت عفونت در منبع آلودگی					
HIV منفی	منبع نامشخص ^(پ)	منبع مشخص اما وضعیت HIV مشخص ثابت ^(ب)	HIV مثبت کلاس II (الف)	HIV مثبت کلاس I (الف)	نوع برخورد
پیشگیری نمی‌خواهد	عموماً پیشگیری نمی‌خواهد، اما اگر احتمال تماس با شخص با عفونت HIV وجود دارد، پیشگیری دو دارویی ^(ج) در نظر گرفته شود.	عموماً پیشگیری نمی‌خواهد اما در نظر گرفتن پیشگیری دو دارویی برای ^(ت) منابع با ریسک فاکتور بالای HIV ^(ج)	پیشگیری سه دارویی	پیشگیری دو دارویی	شدت کمتر ^(ت)
پیشگیری نمی‌خواهد	عموماً پیشگیری نمی‌خواهد اما اگر احتمال تماس با شخص با عفونت HIV وجود دارد، پیشگیری دو دارویی ^(ج) در نظر گرفته شود.	عموماً پیشگیری نمی‌خواهد اما در نظر گرفتن پیشگیری دو دارویی برای ^(ت) منابع با ریسک فاکتورهای HIV ^(ج)	پیشگیری سه دارویی	پیشگیری دو دارویی	شدت بیشتر ^(ج)

الف) HIV مثبت کلاس I: عفونت HIV بدون علامت یا تعداد ویروس اندک (مثلاً زیر ۱۵۰۰ تصویر RNA بر هر سی‌سی).

HIV مثبت کلاس II: عفونت HIV علامت‌دار، سندرم نقص ایمنی اکتسابی، تغییر سرولوژیک حاد یا تعداد ویروس بالا.

اگر احتمال مقاومت دارویی وجود دارد، توصیه می‌شود با افراد باتجربه مشاوره شود، اما نایستی شروع پیشگیری را به‌خاطر مشاوره عقب انداخت. منبع عفونت برای بررسی فوری بایستی در دسترس باشد.

ب) منبع مشخص اما وضعیت HIV مشخص نیست (مثلاً منبع دفن شده است و نمونه‌ای برای آزمایش از نظر HIV وجود ندارد).

پ) منبع نامشخص (مثلاً آلوده شدن با سوزنی که در سطل معدوم کردن سوزن‌ها باشد).

ت) شدت کمتر (مثل: سوزن توپر و آسیب سطحی).

ث) در نظر گرفتن پیشگیری یعنی پیشگیری بسته به مورد می‌باشد و باید فرد در معرض عفونت و گروه درمان‌کننده با هم تصمیم به پیشگیری بگیرند.

ج) اگر پیشگیری شروع شود و بعداً عفونت شناسایی شود و منفی بودن او از نظر HIV اثبات شود پیشگیری باید متوقف شود.

چ) شدت بیشتر (مثلاً سوزن بزرگ توخالی، فرو رفتن عمیق، خونی شدن وسیله، یا سوزن استفاده‌شده در شریان یا ورید منبع).

جدول ۱۰-۷: مدیریت پیشگیری از HIV در موارد تماس مخاطی و تماس با پوست
آسیب‌دیده (الف)

وضعیت عفونت در منبع آلودگی					
HIV منفی	منبع نامشخص (ت)	منبع مشخص اما وضعیت HIV مشخص نیست (ب)	HIV مثبت کلاس II (ب)	HIV مثبت کلاس I (ب)	نوع برخورد
پیشگیری نمی‌خواهد.	عموماً پیشگیری نمی‌خواهد، اما اگر احتمال تماس با عفونت HIV می‌رود پیشگیری دو دارویی (ج) در نظر گرفته شود.	عموماً پیشگیری نیاز نیست اما پیشگیری دو دارویی (ج) برای منابع با ریسک فاکتور بالای HIV در نظر گرفته شود (ج)	توصیه به پیشگیری دو دارویی	در نظر گرفتن پیشگیری دو دارویی (ج)	حجم کم (ت)
پیشگیری نمی‌خواهد.	عموماً پیشگیری نمی‌خواهد، اما اگر احتمال تماس با عفونت HIV می‌رود، پیشگیری دو دارویی (ج) در نظر گرفته شود.	عموماً پیشگیری نیاز نیست اما پیشگیری دو دارویی (ج) برای منابع با ریسک فاکتورهای HIV در نظر گرفته شود (ج)	توصیه به پیشگیری دو دارویی	توصیه به پیشگیری دو دارویی	حجم زیاد (ت)

الف) برای تماس پوستی در صورتی پیگیری لازم است که پوست آسیب دیده باشد (مثل موارد درماتیت، خراشیدگی و زخم باز)

ب) HIV مثبت کلاس I: عفونت HIV بدون علامت و یا تعداد ویروس اندک (مانند موارد زیر ۱۵۰۰ تصویر RNA در هر سی‌سی). HIV مثبت کلاس II: عفونت HIV علامت‌دار (AIDS)، تغییر سرولوژیک حاد یا تعداد ویروس بالا. اگر احتمال مقاومت دارویی وجود دارد، توصیه به انجام مشاوره با افراد باتجربه می‌شود اما نبایستی شروع پیشگیری را به‌خاطر مشاوره عقب انداخت، منبع عفونت برای بررسی فوری بایستی در دسترس باشد.

پ) منبع مشخص اما وضعیت HIV مشخص نیست. (مثلاً منبع آلودگی دفن شده است و نمونه‌ای برای آزمایش از نظر HIV وجود ندارد).

ت) منبع نامشخص (مثلاً آلوده شدن با سوزنی که در سطل معدوم کردن سوزن‌ها باشد).
ث) حجم کم (یعنی چند قطره).

ج) پیشگیری بسته به مورد می‌باشد و باید فرد در معرض عفونت و گروه درمان‌کننده با هم تصمیم به پیشگیری بگیرند.

چ) اگر پیشگیری شروع شود و بعداً منبع عفونت شناسایی شود و منفی بودن HIV منبع احراز گردد پیشگیری باید متوقف شود.

ح) حجم زیاد (یعنی، باشد، مقدار زیاد، ...).

مخاطرات شیمیایی

کارکنان آزمایشگاه‌های پزشکی نه تنها در معرض عوامل بیماری‌زای عفونی هستند، بلکه در معرض مخاطرات شیمیایی خطرناک نیز هستند. لذا بدیهی است در صورتی که این افراد از دانش و اطلاعات مربوط به اثرات سمی این مواد شیمیایی و راه‌های در معرض قرار گرفتن و آسیب‌هایی که ممکن است در حین جابجایی و نگهداری آن‌ها به وجود آید، برخوردار باشند، می‌توانند از بروز این حوادث پیشگیری کنند و یا در صورت بروز آن‌ها، کم‌ترین آسیب را از این عوامل متحمل شوند. 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 با روش‌های زیر به فرد در معرض خطر آسیب می‌رسانند:

- تنفس
- تماس با پوست
- بلعیدن
- فرورفتن سوزن
- 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. هنگامی که محلول‌های قابل اشتعال در ظرف‌های ایمن نگهداری می‌شوند ظرفیت کلی در هر آزمایشگاه نباید بیشتر از ۶۰ گالن در هر ۵۰۰۰ مترمربع باشد.
- بهتر است ذخایر عمده مواد شیمیایی در ساختمان‌ها و اتاق‌های طراحی‌شده مخصوص نگهداری شوند. حداقل یک اتاق نگهداری مواد قابل اشتعال در هنگامی که ذخایر بیشتر از ۳۰۰ گالن باشد، باید وجود داشته باشد. مواد قابل اشتعال باید در ظرف‌های فلزی قابل تهویه نگهداری شوند. هر ظرف باید در محلی قرار داده شود که حداقل ارتفاع را از کف اتاق داشته باشد و به‌راحتی قابل دسترس باشد. در هنگام اجبار برای ذخیره این مواد داخل کابینت‌ها باید ارتفاع کابینت‌ها حداکثر تا معرض دید چشم‌ها بوده و بر روی آن‌ها بر چسب مخصوص نگهدارنده این مواد چسبانده شود.
- مواد قابل اشتعال: نماد د، فاصله‌ها، کمت: ۱۸ اینچ از محال، حقه الکت، بک، لوله‌های بخار،

- نگهداری مواد شیمیایی براساس روش‌های توصیه شده توسط شرکت‌های سازنده انجام گیرد.
- لازم به ذکر است که نگهداری مواد شیمیایی براساس حروف القبا به خاطر سهولت استفاده بسیار اشتباه است و آزمایشگاه‌ها باید اکیدا از این کار خودداری نمایند.
- برای جلوگیری از آتش‌سوزی و یا انفجار، مواد اصلی شیمیایی (ستون راست) از جدول ۷-۱۱ می‌بایست به نحوی نگهداری و حمل و نقل گردند که هیچ‌گاه در تماس با سایر مواد شیمیایی (مواد ناسازگار مندرج در سمت چپ) قرار نگیرند.

جدول ۷-۱۱: 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
اسیداستنیک، سولفید هیدروژن، آنیلین، هیدروکربن‌ها، اسیدسولفوریک	عوامل اکسیدکننده نظیر اسید کرومیک، اسیدنیتریک، پراکسیدها، پرمنگنات

نحوه حمل و نقل مواد شیمیایی خطرناک

اطلاع از نحوه حمل و نقل مواد شیمیایی مختلف در آزمایشگاه جزو وظایف پرسنل و سوپروایزر آزمایشگاه است.

جدول اطلاعات ایمنی مواد (Material Safety Data Sheet (MSDS باید در اختیار همه در آزمایشگاه باشد. استفاده از وسایل و لباس‌های ایمنی در هنگام انتقال مواد شیمیایی خطرناک ضروری است. باید ظروف حامل این مواد در محل مناسبی قرار گیرند و محل قرارگیری این مواد کاملا تمیز و مرتب نگاه‌داشته شده تا از خطرات نشت و شکستگی این مواد کاسته شود. در هنگام نشت مواد باید به پرسنل اطلاع داده شود و آزمایشگاه تخلیه شده و از کیت مناسب خنثی‌سازی استفاده شده و به افراد و شرکت‌های مسئول اطلاع‌رسانی شود. برای جلوگیری از انفجار باید در هنگام تخلیه ظروف محلول‌های قابل اشتعال از ظروف دارای سیم ارت Ground Metal استفاده شود. این مورد به‌وسیله اتصال یک کلیپس متصل به یک قطعه سیم که از یک طرف به لوله فلزی آب و از طرف دیگر به ظروف وصل می‌شود، امکان‌پذیر است.

مواد شیمیایی منفجره

- آزیدها که اغلب در محلول‌های ضدباکتریایی به‌کار می‌روند، نباید با ترکیبات مس و سرب در

- اترهایی که کهنه و خشک شده و به کریستال تبدیل شده‌اند، بسیار ناپایدار و دارای قابلیت انفجار هستند.
- اسیدپرکلریک در صورتی که روی میز کار چوبی و آجری ریخته شده و یا با مواد خشک همراه شود، منفجر می‌شود.
- اسیدپیکریک و پیکرات‌ها ممکن است در اثر حرارت و یا ضربه منفجر شوند.

نحوه برخورد در صورت ریخته شدن مواد شیمیایی

- اغلب کارخانه‌های تولیدکننده مواد شیمیایی آزمایشگاهی طی جداول انتشاریافته خود روش‌های مقابله با ریختن این مواد را توصیف می‌کنند. جداول و کیت‌های مربوط به ریختن این مواد نیز به شکل تجاری قابل تهیه هستند. مدیریت هر آزمایشگاه موظف است ملزومات زیر را تهیه و به‌منظور دسترسی به آن‌ها در مواقع لزوم در محل مناسب قرار دهد.
- جداول اعلام شده توسط کارخانه تولیدکننده مواد شیمیایی
- کیت‌های مناسب برای استفاده به هنگام ریختن مواد شیمیایی
- پوشش‌های محافظتی نظیر دستکش‌های لاستیکی مقاوم و مستحکم، روکش کفش‌ها یا چکمه‌های لاستیکی، ماسک تنفسی
- وسایل جمع‌آوری و خاک‌اندازها و انبرهای مناسب برای برداشتن قطعات شکسته‌شده
- تی‌های نظافتی، پارچه‌ها و حوله‌های کاغذی
- سطل‌ها و وسایل مناسب جهت تخلیه مواد ناشی از حادثه
- خاکستر سودا (کربنات سدیم، Na_2CO_3) یا سدیمی‌کربنات (NaHCO_3) برای خنثی‌سازی اسیدها و مواد شیمیایی خورنده
- شن و ماسه (برای پوشاندن مواد قلیایی ریخته شده)
- شوینده غیرقابل اشتعال

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

- مطلع نمودن مسئول ایمنی
- خروج کارکنان غیرضروری از محل و رسیدگی به افراد حادثه‌دیده
- خاموش کردن تمام شعله‌های روشن و تجهیزات الکتریکی، قطع گاز اتاق و فضاهای مجاور و باز نمودن پنجره‌ها در زمان ریختن مواد شیمیایی قابل اشتعال
- احتیاطات تنفسی، جلوگیری از تماس با اعداد مواد ریخته‌شده و امانداز آنها، تهیه مناسب حجت خاج

●● اجرای موارد ضروری برای پاک‌سازی محیط از مواد ریخته‌شده براساس دستورالعمل شرکت سازنده

اثرات سمی مواد شیمیایی

برخی مواد شیمیایی اثرات زیان‌آوری بر روی سلامت افرادی که به نحوی با این مواد سر و کار دارند، بر جا می‌گذارد. همچنین تعدادی از آن‌ها دارای اثرات سمی گوناگون شناخته‌شده هستند. دستگاه‌های تنفسی و گوارشی، خون، ریه‌ها، کبد، کلیه‌ها و همچنین دیگر اندام‌ها و بافت‌ها ممکن است تحت‌تاثیر اثرات زیان‌آور مواد شیمیایی قرار گیرند و یا آسیب‌های شدیدی بر آن‌ها وارد گردد. خواص سرطان‌زایی و یا teratogenic برخی از مواد شیمیایی کاملاً تایید شده است.

بخار برخی از حلال‌ها در صورت بلعیده شدن یا تنفس، 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، خواب‌آلودگی 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 احتمال بروز علائم آلرژیک و ایجاد حساسیت نیز وجود دارد.

در ادامه این مبحث به سوختگی‌های ناشی از عوامل شیمیایی اشاره می‌گردد.

سوختگی های 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، فتل، نیترات، فلزات معدنی، اسیدسولفوریک، هیدروکسیدسدیم و پتاسیم، هیدروکربن‌ها، تار و سایر موارد مشابه.

پاتوفیزیولوژی

صدمات ناشی از عوامل شیمیایی عمدتاً ناشی از واکنش‌های شیمیایی هستند و نه صدمات سوختگی حرارتی. درجه صدمات پوستی به غلظت مواد سمی و مدت تماس آن‌ها بستگی دارد. وقتی پوست در تماس با مواد سمی قرار می‌گیرد، ابتدا پوشش کراتین آن تخریب شده و به دنبال آن جلد و بافت زیر جلدی نیز نکروزه خواهد شد. هر دو نوع اسیدهای آلی و غیر آلی پروتئین‌های پوست را تخریب می‌نمایند و بر اساس نوع اسید، تغییر رنگ پوستی را سبب می‌گردند. به‌عنوان مثال سوختگی ناشی از اسیدنیتریک به‌صورت زخم زرد رنگ و سوختگی به دنبال تماس با اسیدسولفوریک به‌صورت زخم سیاه مایل به قهوه‌ای خواهد بود.

سوختگی‌های قلیایی نیز در اثر تماس با موادی مثل آمونیوم، هیدروکسیدسدیم و پتاسیم و غیره با تخریب پروتئین و کلاژن و تشکیل کمپلکس قلیایی به‌وقوع می‌پیوندد. سوختگی با اسید و قلیا هر دو سبب دهیدراسیون شدید سلولی می‌شود و تماس با مواد قلیایی علاوه بر آن می‌تواند چربی زیر جلد را صابونی نماید.

اصول مدیریت درمان در موارد سوختگی‌های شیمیایی

مدیریت درمان در ضایعات پوستی

سوختگی شیمیایی پوست تا زمانی که عامل ایجادکننده غیرفعال و یا مجزا نشود به‌طور مداوم باعث تخریب بافتی خواهد شد و دقیقاً به همین دلیل شروع خنثی‌سازی باید از همان دقیقه اول تماس آغاز شود. تاخیر حتی بیش از سه دقیقه نیز با افزایش چشمگیر میزان صدمات وارده همراه خواهد بود. درمان اولیه بازگرداندن pH پوست به حد طبیعی است. در صورتی که تماس پوستی بیش از یک ساعت د، م، د ه، د، کسیدسدیم و سش، از ۱۵ دقیقه در مورد اسیدکلریدریک طول کشیده

مدیریت درمان در ضایعات چشمی

شدت صدمات وارد شده در سوختگی‌های قلیایی بسیار شدیدتر و عمیق‌تر از سوختگی‌های اسیدی است. آمونیاک خشک ظرف کمتر از یک دقیقه به داخل اتاق قدامی نفوذ می‌کند. تحمل سوختگی‌های اسیدی نسبت به سوختگی‌های قلیایی چشم بسیار بهتر است، چرا که اکثراً بافت‌ها زنده می‌مانند و این عضو به‌وضوح تحمل بافری اسید را دارد؛ اسید به‌سرعت به وسیله اشک خنثی می‌شود. بدون در نظر گرفتن طبیعت ماده شیمیایی، ابتدا باید سریعاً شست‌وشو را آغاز نمود. حین شست‌وشو چشم به‌طور مداوم باید باز و بسته شود و در صورت امکان بهتر است شست‌وشو با محلول سالین نرمال و از طریق لوله سرمی با جریان آهسته انجام پذیرد و سپس مصدوم سریعاً به بخش فوریت چشم پزشکی منتقل گردد.

هیدروتراپی

مدت زمان تماس مهم‌ترین عامل تعیین‌کننده شدت صدمات ایجاد شده است. شست‌وشو با مایع باید سریعاً آغاز شود و در صورتی که لباس مصدوم با این مواد شیمیایی آلوده شده باشد، باید لباس‌ها قبل از آغاز شست‌وشو خارج شوند و برای خارج کردن آن‌ها از دستکش لاستیکی استفاده شود. تمام قسمت‌های جامد مواد شیمیایی قابل دید باید قبل از شست‌وشو برداشته شوند. شست‌وشو به‌صورت 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. بعد از تماس با مواد قلیایی، هیدروتراپی طولانی‌مدت (بیش از ۱۲ ساعت) برای کاهش شدت صدمه لازم است، ولی در سوختگی با اسیدکلریدریک pH پوست پس از دو ساعت شست‌وشو به حد طبیعی می‌رسد.

علت نیاز به شست‌وشوی طولانی مدت در مورد سوختگی‌های قلیایی این است که قلیاها با پروتئین و چربی بافت ترکیب شده و به شکل پروتئین محلول و یا صابون در می‌آیند. این کمپلکس اجازه نفوذ یون‌های هیدروکسیل به عمق بافت را داده و مانع از تماس آب خواهد گردید. اسیدها این کمپلکس را به‌وجود نمی‌آورند و یون هیدروژن آزاد اغلب خنثی می‌شود. این احتمال وجود دارد که خنثی‌سازی قلیاها با اسید و یا برعکس باعث افزایش صدمات بافتی بر اثر ایجاد واکنش‌های شیمیایی حرارت‌زا شود و بنابراین انجام این کار به‌هیچ‌وجه توصیه نمی‌شود.

اصول مدیریت برخورد با مواد شیمیایی خاص

اسیدفورمیک

اسیدفورمیک با ایجاد نکرور انعقادی سبب آسیب پوستی شده و علایم مسمومیت دستگاهی آن به صورت اسیدوز، همولیز و هموگلوبینوری بروز می‌کند.

فنل

این ماده یک اسید الکل آروماتیک است. این ترکیب و مشتقاتش شدیداً واکنش‌دهنده بوده و سوختگی‌های تماسی ایجاد می‌نمایند. شست‌وشوی محل آسیب‌دیده باید به سرعت با فشار پایین آب آغاز شود و نظر به این که فنل قابلیت به دام افتادن در موی مصدوم را دارد، بهتر است که موی ناحیه صدمه دیده تراشیده شود.

مقادیر بالای فنل جذب‌شده سبب کاهش هوشیاری، کوما و مرگ ناشی از نارسایی تنفسی می‌شود. افت فشار خون به علت تاثیر فنل بر روی میوکاردا و عروق خونی کوچک و کاهش دمای بدن نیز از علایم دیگر مسمومیت با این ماده سمی هستند.

درمان تخصصی مصدومین به وسیله پلی‌اتیلن‌گلیکول، ایزوپروپانول و در صورت پیدایش علایم شدید مسمومیت، ونتیلاسیون، درمان اسیدوز متابولیک، دیورز و درمان تشنج است. برای مطالعه بیشتر به فصل دوازدهم مراجعه شود.

نیتрат‌ها

مت‌هموگلوبینمی مهم‌ترین آسیب شناخته‌شده نیترات‌ها است. سطح کمتر از ۲۰ تا ۳۰ درصد مت‌هموگلوبین معمولاً بدون علامت بوده و نیاز به درمان ندارد ولی سطح بیش از ۳۰ درصد مت‌هموگلوبین باید با جریان بالای اکسیژن و متیلن‌بلو داخل‌رگی با دز ۱-۲ mg/kg درمان شود. در موارد آسیب شدید، تعویض خون، با کاهش سریع غلظت مت‌هموگلوبین می‌تواند مفید واقع شود.

سیانید

سیانید یا اسید‌هیدروسیانیک با تداخل در متابولیسم هوازی سلولی می‌تواند سبب مرگ در مدت زمان کوتاه (در عرض چند دقیقه) پس از تماس بشود. سیانید پس از جذب با آهن سه‌ظرفیتی سیتوکروم اکسیداز متیوکندری واکنش نشان می‌دهد و با بلوک مصرف اکسیژن مشکل‌ساز خواهد شد. خون وریدی اکسیژنه باقی‌مانده و مانند خون شریانی قرمز رنگ خواهد بود.

مشخصه بوی بادام تلخ مخصوص سیانید است.

برای درمان مسمومیت با سیانید از آمیل نیتريت استنشاقی استفاده می‌شود که با تولید مت‌هموگلوبین با سیتوکروم اکسیداز در مسیر اتصال به سیانید رقابت می‌نماید که نتیجه آن آزاد ماندن سیتوکروم-اکسیداز برای مصرف اکسیژن خون خواهد بود.

فرمالدئید

فرمالدئید (HCHO) گاز بی‌رنگی است که نوع تجاری آن با نام فرمالین با غلظت ۴۰-۳۷٪ در دسترس بوده و غالباً حاوی مقداری متانول نیز هست و هر دو ترکیب دارای بوی تند و نامطبوع هستند.

فرمالدئید ماده‌ای است خورنده و محرک که اثرات آن وابسته به میزان غلظت آن در هوا است. چنانچه غلظت آن از ۲ ppm در هوا بیشتر شود با سوزش و آبریزش از چشم‌ها و بینی، احساس تهوع، تنگی نفس و واکنش‌های حساسیتی همراه است و با غلظت بیش از ۲۰ ppm حتی با یک برخورد سبب کدورت دائم قرنیه می‌گردد. این ماده در مقادیر بیش از ۲۵ ppm می‌تواند باعث ایجاد ادم ریوی گردد. از آنجایی که فرمالدئید گیرنده‌ها را حساس می‌نماید، برخوردهای بعدی با آن، حتی در غلظت‌های کمتر علائم را به سرعت ایجاد می‌نماید.

در مطالعات آزمایشگاهی بر روی حیوانات، این ماده سرطان‌زا بوده و در صورت بلع تصادفی یا جذب پوستی - مخاطی به شدت سمی است. قطعیت مطلب فوق در انسان هنوز ثابت نشده است. با توجه به توضیحات فوق (Occupational Safety and Health Administration (OSHA) حداکثر حد مجاز برای برخورد با این ماده را در مدت یک هفته کاری با هشت ساعت کار روزانه به میزان ۰/۷۵ ppm تعیین نموده است.

نکات ایمنی جهت کار با فرمالین

- کارکنان باید دستورالعمل‌های لازم را در ارتباط با چگونگی محافظت در برابر خطرات فرمالین در اختیار داشته باشند.
- کار با فرمالین باید حتماً در فضایی با تهویه مناسب انجام گیرد.
- پی‌پت کردن فرمالین با دهان ممنوع است.
- خوردن، آشامیدن یا سیگار کشیدن در محلی که فرمالین نگهداری می‌گردد، ممنوع است.
- در هنگام کار با فرمالین غلیظ باید دستکش‌های پلاستیکی ضخیم، روپوش آزمایشگاه و کفش‌های جلوبسته پوشیده و از عینک محافظ یا محافظ صورت استفاده نمود.

- دستکش‌های آلوده به فرمالدئید را باید قبل از دور انداختن در پسماند معمولی به‌خوبی با آب شست‌وشو داد.
- فرمالین را باید به دور از اسیدکلریدریک نگه‌داری کرد، زیرا ترکیب بخار آن با اسیدکلریدریک ایجاد یک ماده سرطان‌زای بسیار قوی به نام دی (کلرو متیل) اتر می‌نماید.
- فرمالین باید دور از حرارت نگه‌داری شود.
- برای دور ریختن فرمالین باید آن را در ظروف شیشه‌ای نشت‌ناپذیر ریخته و جدا از پسماندهای بیمارستانی و مانند بقیه مواد شیمیایی دفع نمود.

گزیل

گزیل مایع بدون رنگ با بوی آروماتیک و غیرمحلول در آب و قابل اشتعال است. این ماده ممکن است حاوی اتیل‌بنزن به‌عنوان یک ناخالصی باشد که سرطان‌زا است. گزیل بر روی دستگاه عصبی مرکزی تاثیر گذاشته، سبب سردرد، سرگیجه، ضعف و تهوع می‌شود. گزیل مایع و همچنین بخار آن موجب تحریک چشم‌ها، پوست، مخاط و مجاری تنفسی می‌گردد. تماس طولانی آن با پوست سبب از بین رفتن بافت چربی زیرجلدی می‌گردد. از دیگر عوارض آن اختلال غیراختصاصی عصبی و افزایش اختلال در دستگاه شنوایی به دنبال سر و صدا است.

در مطالعات حیوانی اثر سمی آن بر قدرت تولیدمثل نشان داده شده است. در هنگام کار با گزیل باید کارکنان مجهز به محافظ چشمی و دستکش مناسب باشند. برقراری تهویه مناسب از نکات بسیار مهم در فضایی است که در آن با این ماده کار می‌شود.

اتانول

اتانول ماده سرکوب‌کننده دستگاه عصبی مرکزی است که سبب مهار فعالیت نورون‌ها می‌گردد. مسمومیت با اتانول سبب کاهش خاصیت فعال‌کنندگی گلوتامات و همچنین افزایش خاصیت مهاری گابا (GABA) می‌شود. جذب اتانول به میزان اندک در دهان و مری، به میزان متوسط در معده و روده بزرگ و عمدتاً در قسمت ابتدایی روده کوچک انجام می‌پذیرد. حدود ۲ تا ۱۰ درصد دفع اتانول از طریق تنفس، ادرار و یا تعریق صورت می‌گیرد و باقی‌مانده آن در کبد به استالدئید متابولیزه می‌گردد. پس از مصرف میزان مساوی اتانول، سطح خونی این ماده در زنان بالاتر از مردان است چرا که میزان آنزیم دهیدروژناژ کننده‌ی الکل در کبد زنان کمتر از مردان است و همچنین سطح قابل

◀ علائم بالینی مسمومیت با اتانول

علائم مسمومیت با اتانول عبارتند از لکنت زبان، نیستاگموس، رفتار غیرعادی، کاهش هوشیاری و کوما.

کاهش فشار و تپش قلب واکنشی ناشی از آن، نسبتاً شایع است. از آنجایی که مصرف مداوم اتانول سبب پیدایش تحمل نسبت به آن خواهد شد، سطح مسمومیت‌زای این ماده که در افراد عادی حدوداً $100-80 \text{ mg/dl}$ است، در افراد فوق به $500-400 \text{ mg/dl}$ افزایش می‌یابد. همچنین اسیدوز لاکتیک خفیف به دنبال مصرف سطح مسموم‌کننده الکل مشاهده شده است.

◀ درمان

در مواردی که تغییر واضح سطح هوشیاری وجود داشته باشد اندازه‌گیری سطح الکل ضروری است. در این موارد سرم‌درمانی با مایع دکستروز ۲۰ درصد و سالین نرمال پیشنهاد می‌گردد که با حفظ حجم مایع سبب جبران کمبود گلیکوژن خواهد شد. مصرف تیامین در کاهش سطح هوشیاری ناشی از مسمومیت با الکل پیشنهاد می‌شود. نکته قابل توجه این است که اتانول به هیچ عنوان به شارکول فعال متصل نمی‌شود. در اغلب موارد با همین تمهیدات بعد از چند ساعت وضعیت هوشیاری مریض به حالت عادی برمی‌گردد. در مواردی که مشکلات تنفسی گریبان‌گیر بیمار شود گذاشتن لوله تراشه و تنفس مصنوعی الزامی است.

متانول

متانول که به عنوان متیل‌الکل و یا الکل چوب نیز شناخته می‌شود، از مواد مسموم‌کننده خطرناک به حساب می‌آید. مسمومیت با متانول از تولید دو متابولیت سمی آن یعنی فرمالدئید و اسیدفورمیک ناشی می‌شود و تمامی راهبردهای درمانی در جهت جلوگیری از این متابولیت‌ها است. متانول پس از بلعیده شدن از دستگاه گوارشی جذب می‌گردد. حداکثر سطح خونی آن حدود ۳۰ تا ۹۰ دقیقه پس از بلع حاصل خواهد شد. اکثر موارد مسمومیت با این ماده ناشی از بلع آن است اما مواردی از جذب متانول از دستگاه تنفسی و یا پوست نیز مشاهده شده است. نیمه‌عمر سرمی آن پس از مسمومیت خفیف حدود ۱۴ تا ۲۰ ساعت است که در موارد مسمومیت شدید به ۲۴ تا ۳۰ ساعت افزایش می‌یابد. بیش‌ترین غلظت این ماده پس از مصرف در کلیه، کبد و دستگاه گوارشی وجود دارد. ولی سطح بالایی از متانول در عصب اپتیک و مایع زجاجیه گزارش شده است. مسمومیت با متانول به علت متابولیته شدن این ماده به فرمالدئید و اسیدفورمیک در کبد است. فرمالدئید با اثر بر روی شبکه و ادم آن در موارد شدید، سبب نابینایی خواهد شد. حجمی از متانول که می‌تواند سبب مسمومیت فرد

◀ علائم بالینی مسمومیت با متانول

علائم مسمومیت با متانول ممکن است تا ۱۲ ساعت پس از مصرف ظاهر نشود چرا که برای متابولیزه شدن این ماده به متابولیت‌های سمی آن در کبد زمان لازم است. علائم اصلی مسمومیت با متانول عبارتند از: کاهش سطح هوشیاری، اختلالات بینایی، درد شکمی، تهوع و استفراغ. کاهش فشار خون و برادی کاردی از علائم دیررس و با پیش‌آگهی بد است. سطح خونی طبیعی متانول که ناشی از فعالیت‌های درون‌زای بدن است حدود 0.5 mg/dL است. افراد بدون علامت در اوج مسمومیت سطح خونی کمتر از 20 mg/dL دارند. اختلالات بینایی در سطوح بالاتر از 50 mg/dL مشاهده می‌شود و احتمال مرگ بیمار در سطوح بالاتر از 150 mg/dL شدیداً افزایش می‌یابد.

◀ درمان

در صورتی که فرد به تازگی متانول خورده باشد شست‌وشوی معده مفید است. از مواردی که در درمان مسمومیت با متانول استفاده می‌شود می‌توان به مصرف اتانول اشاره کرد چرا که اتانول با کاهش متابولیسم متانول سرعت تشکیل متابولیت‌های سمی را کند خواهد ساخت.

اتیدایوم بروماید

اتیدایوم بروماید (۳،۸ دی‌آمینو و ۵-اتیل-۶-فنیل فنانتیریدینوم بروماید، درومیلاک) یک مهارکننده قوی DNA و RNA پلی‌مراز است که اثرات سمی و موتاژنیک شناخته شده‌ای دارد و در صورت بلع، استنشاق و یا تماس با پوست می‌تواند سبب مرگ انسان شود.

کریستال اتیدایوم بروماید، محلول تغلیظ‌شده آن و یا ژل‌های الکتروفورز حاوی اتیدایوم بروماید، به‌عنوان یک دورریز بسیار خطرناک در نظر گرفته می‌شود.

محلول‌های حاوی اتیدایوم بروماید را می‌توان فیلتر، غیرفعال و یا خنثی نمود. باز هم توصیه می‌شود که مواد کاملاً غیرفعال شده که زیر لامپ ماورای بنفش فاقد فلئورسانس هستند را نیز به‌صورت جداگانه و با استفاده از روش‌ها و وسایل مخصوص مواد خطرناک دفع نمود.

برای مطالعه بیشتر به فصل دوازدهم مراجعه شود.

پراکسید هیدروژن (H_2O_2 (۳۵٪))

این ماده اکسیدکننده و خورنده و یک اکسیدان قوی است. باید از تماس آن با پوست و چشم خودداری شود؛ در هنگام کار با آن باید از دستکش و عینک ایمنی استفاده کرد. از تماس آن با مواد

خشک شدن این ماده ممکن است باعث اشتعال شود. در هنگام آلودگی با این ماده، باید محل با مقدار زیادی آب برای ۱۵ دقیقه شست‌وشو شود و در هنگام تماس چشمی باید توجهات پزشکی مخصوص انجام شود. نگهداری این ماده باید در ظروف مخصوص دارای تهویه انجام شود.

موم پارافین

این ماده قابل اشتعال و سمی است. در هنگام استنشاق، باید مصدوم به محلی که تهویه مناسب دارد، منتقل گردیده و راه تنفسی او باز نگاهداشته شده و توجهات پزشکی در مورد وی انجام شود.

اسید هیدروکلریک

محلول و گاز آن خورنده بوده و می‌تواند باعث سوختگی شود. از تماس با پوست و چشم باید جلوگیری شود و از تنفس بخارات آن پرهیز گردد. در هنگام تماس با پوست و چشم را با مقدار زیادی آب شست‌وشو داد و در صورت تماس چشمی، باید توجهات پزشکی صورت گیرد.

اسید نیتریک

باعث سوختگی شدید می‌شود و از تنفس بخارات آن باید پرهیز کرد. ممکن است باعث مسمومیت با گاز نیتروژن شود. از تماس پوستی و چشمی با آن باید پرهیز کرد. این ماده خورنده بوده و در غلظت‌های بیشتر از ۵۰٪ اکسیدکننده است. محرک بینی و ریه بوده و خاصیت خوردگی دندان‌ها و سوختگی پوست دارد. در هنگام تماس با این ماده، محل باید برای ۱۵ دقیقه با مقدار زیادی آب شست‌وشو داده شود.

اسید سولفوریک

یک خورنده شیمیایی خطرناک بوده و محرک چشم و پوست و سیستم تنفسی است به‌علاوه باعث سوختگی شدید می‌شود. جاذب آب بوده و در اثر واکنش با آن، باعث آزادسازی حرارت می‌شود. نباید به ظروف محتوی آن آب اضافه شود (جهت جلوگیری از واکنش شدید). در هنگام تماس پوستی و چشمی باید با مقدار زیادی آب برای ۱۵ دقیقه محل شست‌وشو داده شود و در هنگام تماس چشمی توجهات پزشکی مخصوص انجام شود.

آسیب‌های ناشی از برق‌گرفتگی

پاتوفیزیولوژی: جریان الکتریکی به‌طور کلی به دو نوع اصلی (Direct Current) DC و

جریان AC به طور معمول در منازل و مکان‌های تجاری استفاده می‌شود و در کشورهای مختلف متفاوت است. براساس سیکل رفت و برگشت جریان در ثانیه میزان جریان برحسب هرتز تعیین خواهد شد.

دستگاه‌های الکترونیکی و تجهیزات پزشکی عمدتاً با جریان مستقیم (DC) کار می‌کنند. اثرات پاتوفیزیولوژیک شوک الکتریکی ارتباط نزدیکی با میزان، مدت، نوع جریان (AC یا DC) و مسیر جریان دارد.

جریان الکتریکی براساس نوع نسج، سطح مقطع، محل آناتومیک و مقاومت بافتی مسیرهای مختلفی را انتخاب می‌نماید، به طور مثال در یک اندام مانند پا، عروق و اعصاب کم‌ترین مقاومت را در برابر عبور جریان دارند و سپس عضلات که مقاومت دو برابر و استخوان‌ها که مقاومت سه تا ۱۲ برابر بر اساس نوع و طول استخوان را نشان می‌دهند، ولی با توجه به این که سطح مقطع عضلات حدود ۱۰۰ برابر عروق و اعصاب است میزان جریان عبور کرده از عضلات با در نظر گرفتن مقاومت آن حدود ۵۰ برابر میزان جریان عبور کرده از عروق و اعصاب است. اگر چه بخش اندکی از جریان الکتریکی از مسیر اعصاب جریان می‌یابد ولی آسیب وارده در آن‌ها شدیدتر است. ولتاژ بالا حدود ۱۰۰۰ ولت و بالاتر در نظر گرفته می‌شود که عموماً در کابل‌های بین جاده‌ای و دکل‌های برق وجود دارد که علاوه بر شوک الکتریکی و مرگ سبب سوختگی پوست و نسوج دیگر نیز خواهد شد. ولی برق با ولتاژ پایین (ولتاژ شهری) در اغلب موارد بدون ایجاد سوختگی سبب فیبریلاسیون بطنی خواهد شد. همچنین جریان الکتریکی می‌تواند سبب اختلالات نورولوژیک (تشنج و ایست تنفسی) گردد و یا با انقباض شدید عضلانی و پرت شدن مصدوم، آسیب‌های گوناگون ناشی از تروما را به وجود آورد. از دیگر صدمات ناشی از جریان الکتریکی می‌توان کاتاراکت، خونریزی و جداسازی پرده شبکیه در موارد آسیب الکتریکی سر و گردن را نام برد.

تاثیرات پاتوفیزیولوژیک جریان الکتریکی بر اساس میزان آمپر در جدول ۱۲-۷ بیان گردیده است.

جدول ۱۲-۷: تاثیرات پاتوفیزیولوژیک جریان الکتریکی

اثر	مسیر جریان	میلی آمپر (با ولتاژ ۶۰ هرتز)
احساس مورمور	پوست سالم	۰/۵ - ۲
درد	پوست سالم	۱ - ۴
انقباض تنانیک	از دست و ساعد به تنه	۶ - ۲۲
ایست تنفسی	قفسه سینه	۱۸ - ۳۰
فیبریلاسیون بطنی	قفسه سینه	۷۰ - ۴۰۰

شیوه صحیح برخورد با مصدوم

باید در موارد برخورد با مصدوم به نکات زیر توجه نمود:

- در صورت تماس مصدوم با برق ولتاژ بالا، حفظ فاصله سه متری از او (در این موارد حتی استفاده از چوب می‌تواند جریان را منتقل کند) ضروری است.
- در صورت تماس مصدوم با ولتاژ شهری، قطع کردن سریع برق و جدا کردن او از منبع برق با اجسام چوبی خشک.
- در صورت احتمال صدمات ستون فقرات در صورت امکان از حرکت دادن بیمار خودداری شود.
- اطمینان از باز بودن راه هوایی (خارج کردن دندان مصنوعی و یا سایر اجسام خارجی)
- اطلاع سریع به مراکز فوریت پزشکی

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 و وقفه‌دهنده 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 بار الکتریکی بیش از حد و در نتیجه ممانعت از آتش‌سوزی مورد استفاده قرار می‌گیرند.

- وقفه‌دهنده جریان برق با بروز عیب در دستگاه و 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 گردند.

مخاطرات ناشی از سر و صدا

و غیره میزان قابل توجهی صدا در محیط تولید نموده و بر روی شنوایی کارکنان تاثیرات نامطلوبی دارند. 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 زیاد 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 می‌نمایند، 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.

آتش‌سوزی

برنامه مدیریت موارد مخاطره‌آمیز باید مبتنی از پیشگیری از آتش‌سوزی باشد و اقدامات زیر در این خصوص ضروری است:

- اطلاع به سرویس آتش‌نشانی در صورت آتش‌سوزی
- اطلاع به ناظم فنی (سوپروایزر) و مدیریت آزمایشگاه در صورت آتش‌سوزی
- طراحی دستگاه‌های آزمایشگاهی برای پیشگیری از آتش‌سوزی
- بازدید دوره‌ای کارشناسان آتش‌نشانی از آزمایشگاه جهت ارائه راهنمایی‌های لازم
- نصب تجهیزات مربوط به اعلان حریق و تجهیزات آتش‌نشانی مطابق با استانداردهای اعلامی توسط آزمایشگاه مرجع سلامت
- آموزش و کسب آمادگی‌های لازم کارکنان در خصوص پیشگیری یا رویداد آتش‌سوزی
- ثبت موارد حادثه با ذکر علت، محل، زمان و میزان خسارت وارده و نحوه مدیریت آن در صورت رخ دادن آتش‌سوزی

مدیریت ایمنی در برابر پرتوهای یون ساز

مقدمه

در این بخش به مباحثی از جمله موارد استفاده از مواد پرتوزا و تاثیرات زیان بار پرتوهای یون ساز اشاره می گردد.

استفاده از مواد پرتوزا در آزمایشگاه های تشخیص طبی

پرتو ایمنی سنجی (Radioimmunoassay) بخش مهمی از فعالیت های هر آزمایشگاه پزشکی است. در این روش با رقیق سازی ایزوتوپی (Isotopic Dilution Analysis) غلظت هورمون ها، داروها و سایر موارد مهم در نمونه خون یا بافت بیمار اندازه گیری می شود. در حال حاضر در آزمایشگاه های هورمون شناسی فعال در سراسر کشور از کیت های حاوی ید ۱۲۵ استفاده می شود و انواع آزمایش های هورمونی نظیر اندازه گیری هورمون های تیروئید (T3, T4, TSH) با استفاده از این کیت ها انجام می گیرد. ید ۱۲۵ هسته ای پرتوزا است و لذا استفاده از آن در شمول قانون حفاظت در برابر اشعه قرار می گیرد و پرتوکاران باید اصول ایمنی را در کاربرد کیت های حاوی ید ۱۲۵ به دقت رعایت کنند.

تاثیرات زیان بار پرتوهای یون ساز

قرار گرفتن در معرض پرتوهای یون ساز، تاثیرات زیان بار متعددی دارد. اثرات ناشی از پرتوگیری خارجی (External Exposure) و پرتوگیری داخلی (Internal Exposure) را می توان در ۵ گروه عمده زیر جای داد:

تاثیرات سوماتیک

شامل انواع سرطان ها مانند سرطان خون، استخوان، ریه و پوست که ممکن است علائم آن چندین سال پس از پرتوگیری نمایان شود. پرتوهای با شدت کمتر، ضایعات پوستی کوچک، ریزش مو، کم خونی و آسیب های معده و روده را به دنبال دارد.

تاثیرات وراثتی

این اثرات معمولاً در نسل های بعدی و فرزندان کسانی که پرتوگیری داشته اند، رخ می دهد و شامل آسیب های غدد تناسلی، آسیب های کروموزومی و جهش ژنتیک است.

اصول کلی حفاظت در برابر پرتوهای یون ساز

برای کاهش آثار زیان بار پرتوهای یون ساز، کار با این مواد باید تحت کنترل دقیق قرار

- ۱- کاهش زمان قرار گرفتن در معرض پرتو
- ۲- افزایش فاصله از چشمه تابشی یا منبع پرتوزا
- ۳- استفاده از حفاظ مناسب میان فرد و چشمه پرتوزا
- ۴- استفاده از سایر روش‌های جایگزین به جای استفاده از مواد پرتوزا

اصول کار و توصیه‌های ایمنی در آزمایشگاه‌های هورمون‌شناسی

ید ۱۲۵ دارای نیمه‌عمر ۶۰ روزه بوده و با گیراندازی الکترون (Electron Capture) واپاشیده می‌شود. انرژی پرتوهای گامای گسیل‌شده از این هسته پرتوزا، ۳۵ کیلوالکترون‌ولت است. با توجه به انرژی و پرتوزایی پایین کیت‌های حاوی ید ۱۲۵، احتمال پرتوگیری خارجی نسبتاً پایین و قابل صرفه‌نظر کردن است، اما به‌خاطر نیمه‌عمر متوسط و قابلیت تصعید و نیز جذب آن در غده تیروئید، از نظر آلودگی داخلی بسیار زیان‌بار تلقی می‌شود.

*آزمایشگاه‌های هورمون‌شناسی به دلیل پایین بودن سطح پرتوزایی مورد استفاده (در حدود میکروکوری) جزو آزمایشگاه‌های گروه ب به شمار می‌روند.
(شرایط کاری (ب) شرایطی است که در آن میزان پرتوگیری سالانه پرتوکاران از ۰/۳ دز مجاز سالانه (۲۰ میلی‌سیورت) تجاوز نکند).*

در این آزمایشگاه‌ها به دلیل پایین بودن سطح پرتوزایی، نیازی به انجام بررسی‌ها و اندازه‌گیری‌های روزمره نیست و برای اطمینان از رعایت صحیح استانداردهای ایمنی تابشی، کافی است هر چند یک‌بار توسط کارشناسان حفاظت در برابر اشعه مورد بازرسی قرار گیرد. این بازرسی‌ها قبل از شروع به کار و پس از آن به صورت سالانه صورت می‌گیرد.
هر آزمایشگاه تخصصی (یا واحد مربوطه در آزمایشگاه) از سه بخش اصلی زیر تشکیل می‌شود:

۱- آزمایشگاه یا بخشی از آزمایشگاه که در آن‌ها از کیت‌های پرتوزا استفاده می‌شود.

۲- محل نگهداری کیت‌های هورمونی حاوی هسته‌های پرتوزا

۳- محل نگهداری و انبار پسماندهای پرتوزا

هر یک از این سه محل، از دید قانون حفاظت در برابر اشعه، مکان نظارت‌شده محسوب می‌شود و باید با علائم هشداردهنده وجود پرتو، مشخص شود و تنها اشخاص صلاحیت‌دار، اجازه حضور و رفت‌وآمد در این مکان‌ها را داشته باشند.

اصول ایمنی در محل کار با کیت‌های پرتوزا

●● د، یک مک‌هه، شناسا، دت است آماشگاه حداگانه،، حمت کا، با مه‌اد تته؛ د، نظ

آزمایشگاه را نیز به این امر اختصاص داد. در این صورت این بخش باید تنها منحصر به کار با مواد پرتوزا بوده و وسایل و نمونه‌های اضافی در آن قرار داده نشود.

●● محل آزمایش و رویه میز کار و همچنین پوشش دیوار و کف اتاق باید از جنس غیر قابل نفوذ، قابل شست‌وشو، یک‌پارچه و بدون لبه بوده و مواد شیمیایی بر روی آن بی‌اثر باشد. انجام کار در داخل یک سینی که با کاغذ جاذب رطوبت پوشانده شده، بهترین راه جلوگیری از گسترش آلودگی است.

●● به دلیل فرآر بودن ید پرتوزا و احتمال استنشاق یا جذب آن از طریق پوست، که ممکن است منجر به آلودگی داخلی گردد، بهتر است آزمایشگاه مجهز به یک هود با فشار منفی باشد و تمام کارهای مربوط به ید در زیر این هود انجام شود.

●● روش‌های کار باید با دقت و به‌گونه‌ای انتخاب شود که از ایجاد یا گسترش هر نوع آلودگی، اجتناب شود. بهتر است دستورالعمل کار، تهیه و در محل انجام آزمایش نصب شود.

●● پرتوکاران در هنگام کار با مواد پرتوزا، باید از دستکش‌های پلاستیکی یک‌بار مصرف و روپوش‌های آزمایشگاهی استفاده نمایند. بهتر است دستکش‌ها پس از خاتمه کار به دقت و به‌گونه‌ای از دست خارج شوند که سطح بیرونی آن‌ها که ممکن است دارای آلودگی باشد با پوست دست پرتوکاران تماس نداشته باشد. دستکش‌ها باید در سطل مخصوص پسماندهای پرتوزا قرار داده شوند و روپوش آزمایشگاه نیز جز برای شست‌وشو از محیط آزمایشگاه خارج نشود.

●● خوردن، آشامیدن، سیگار کشیدن و استفاده از وسایل آرایشی در داخل آزمایشگاه‌ها باید اکیداً ممنوع شود.

●● مواد جاذب یک‌بار مصرف باید به‌سهولت در آزمایشگاه قابل دسترس باشند تا در صورت ریختن مواد پرتوزا و ایجاد آلودگی، آلودگی فوراً جمع‌آوری و کنترل شود.

●● ظروف و وسایل مخصوص کار در آزمایشگاه نباید به خارج از آزمایشگاه منتقل شود و برعکس ظروف و وسایل غیرضروری نیز به داخل آزمایشگاه، آورده نشود.

●● کار با مواد پرتوزا باید در داخل یک سینی حاوی پوشش جاذب یک‌بار مصرف انجام گیرد و کاغذ جاذب پس از خاتمه کار، به عنوان پسماند تلقی شود.

●● قبل از ورود به آزمایشگاه، کارکنان باید مطمئن باشند که هیچ‌گونه زخم یا جراحت باز بر روی پوست بدن آن‌ها وجود ندارد. در صورت وجود زخم باید از کار با مواد پرتوزا پرهیز شود. اگر نیاز ضروری به ادامه کار پرتوکار باشد، زخم‌ها باید به دقت شسته و با پوشش‌های ضد آب پانسمان شود. اگر در حین کار با مواد پرتوزا، زخم یا بریدگی در پوست ایجاد شد، باید بلافاصله محل زخم شسته

- در داخل آزمایشگاه باید یک سطل پلاستیکی مناسب که داخل آن با کیسه نایلونی پوشانده شده، برای ریختن دستکش‌های یک‌بار مصرف، سرنگ‌ها و سایر وسایل آلوده قرار داده شود. این سطل باید دارای علامت هشداردهنده پرتو بوده و هر روز پس از خاتمه کار در اسرع وقت به محل نگهداری و انبار پسماندهای پرتوزا، منتقل گردد. بهتر است این سطل مجهز به پدال پایی باشد.
- بهتر است آزمایشگاه مجهز به یک ظرف شویی جهت شست‌وشوی دست یا سایر وسایل باشد. برای خشک کردن دست و صورت بهتر است از دستمال کاغذی یا خشک‌کننده‌های هوای گرم استفاده شود. ظرف‌شویی باید مستقیماً به یک فاضلاب اصلی ریخته شده و شیرهای ظرف‌شویی هر چند یک‌بار از نظر آلودگی مورد کنترل قرار گیرند.

رعایت موارد ایمنی در محل نگهداری کیت‌های پرتوزا

- برای نگهداری کیت‌های پرتوزا باید از یخچال مخصوصی که فقط به این کار اختصاص دارد و علامت هشداردهنده پرتو بر روی درب آن نصب شده، استفاده گردد. یخچال باید در نزدیکی محل استفاده از کیت‌ها قرار داشته باشد تا احتمال ریختن آن‌ها در هنگام جابجایی و ایجاد آلودگی به‌ویژه در نواحی بازبینی نشده، مانند سالن پذیرش بیماران، کمتر شود.
- دفتر جداگانه‌ای برای ثبت آمار دقیق کیت‌های تحویل‌گرفته و مصرف‌شده باید در نظر گرفته شود.

رعایت نکات ایمنی در محل انبار پسماندهای پرتوزا

- کیسه‌های نایلونی حاوی پسماندها پس از خروج از آزمایشگاه باید در محل مناسبی نگهداری و جمع‌آوری شود.
- محل انبار پسماندها باید سرپوشیده و دور از دسترس افراد عادی بوده و درب آن قفل شود و علامت هشداردهنده وجود پرتو بر روی آن الصاق گردد.
- این پسماندها هر چند یک‌بار توسط کارشناسان آموزش دیده بخش پسمانداری از محل تخلیه و خارج می‌گردد.
- جزئیات کامل مربوط به پسماندهای پرتوزا در فصل هشتم، راهنمای اصول مدیریت پسماندهای پرتوزا ذکر شده است.

توصیه‌های ویژه در هنگام ایجاد آلودگی

- بروز هر نوع آلودگی پرتوزا در داخل آزمایشگاه باید در اسرع وقت به مسئول آزمایشگاه اطلاع داده شود.

- رفع آلودگی برعهده فردی است که سبب آلودگی شده و تمامی عملیات رفع آلودگی باید زیر نظر مسئول آزمایشگاه انجام شود.
- بهتر است آشکارساز مناسبی تهیه و در آزمایشگاه قرار داده شود تا در صورت بروز آلودگی، برای تشخیص محدوده و میزان آلودگی مورد استفاده قرار گیرد. در صورت موجود نبودن این دستگاه می‌توان از کاغذ جاذب برای برداشتن نمونه‌ای از آلودگی و سپس شمارش آن با دستگاه شمارنده گاما استفاده نمود تا محل و میزان آلودگی به‌طور تقریبی مشخص شود.
- دستورالعمل رفع آلودگی باید در دسترس بوده و بلافاصله مطالعه و از آن استفاده شود.
- کارکنان باید قبلاً آموزش‌های لازم را در زمینه رفع آلودگی دیده باشند.
- در صورت احتمال آلودگی شدید، پرتوکار باید در اسرع وقت از لحاظ آزمایش‌های تیروئیدی و دیگر آزمایش‌های ضروری مورد بررسی قرار گیرد.

مقررات و مسئولیت‌های قانونی در آزمایشگاه هورمون‌شناسی

علاوه بر رعایت اصول ایمنی که در بخش‌های قبل توضیح داده شد، هر مرکز هورمون‌شناسی باید فعالیت‌های خود را زیر نظر بخش حفاظت در برابر اشعه سازمان انرژی اتمی و با توجه کامل به مقررات و قوانینی که از سوی این مرکز منتشر و در اختیار مراکز قرار داده شده، انجام دهد.

این مقررات با عنوان دستورالعمل درخواست پروانه ثبت مراکز کار با رادیواکتیوهای ید ۱۲۵ از سوی نظام ایمنی هسته‌ای ایران منتشر شده و عیناً در پیوست ۱-۷ به‌طور کامل بیان شده است. در این قسمت برخی از موارد مهم مندرج در آن به شرح زیر بیان می‌شود:

- ۱- در هر مرکز هورمون‌شناسی که با کیت‌های حاوی ید پرتوزا کار می‌کنند، باید فردی واجد صلاحیت علمی و فنی که شرایط لازم برای تصدی و کنترل تمامی امور مربوط به کار با اشعه را داشته باشد، به عنوان شخص مسئول آزمایشگاه به واحد امور حفاظت در برابر اشعه معرفی شده و فعالیت‌های خود را زیر نظر این واحد انجام دهد. این فرد باید دارای مدرک تحصیلی حداقل در سطح دکترای تخصصی آزمایشگاهی یا سایر رشته‌های مرتبط با تشخیص آزمایشگاهی باشد و دوره‌های آموزشی و تخصصی کار با مواد پرتوزا را گذرانده باشد. مجوز رسمی خریداری و استفاده از مواد پرتوزا به نام این شخص صادر گردیده و او مسئولیت حفاظت کارکنان، بیماران، افراد جامعه، نسل‌های آینده و محیط زیست را در برابر اثرات بیولوژیکی پرتوها عهده‌دار بوده و تعهدنامه‌ای مبنی بر این امر به امور حفاظت در برابر اشعه، ارائه می‌نماید.
- ۲- کیت‌های پرتوزای مورد نیاز مرکز باید فقط از طریق شرکت‌های واجد شرایط که دارای مجوز قانونی، توزیع این کیت‌ها هستند، خریداری شوند.

پیوست ۲-۷: دستورالعمل درخواست پروانه ثبت مراکز کار با

رادیوکیت‌های ید-۱۲۵ به روش خارج از بدن

(تدوین شده توسط امور حفاظت در برابر اشعه - مرکز نظام ایمنی هسته‌ای کشور)

۱- هدف

این دستورالعمل بر اساس قانون حفاظت در برابر اشعه مصوب ۱۳۶۸ مجلس شورای اسلامی و آئین‌نامه اجرایی آن مصوب ۱۳۶۹ با توجه به استانداردهای پایه حفاظت در برابر اشعه به‌منظور صدور پروانه ثبت کار با مواد پرتوزای باز در آزمایشگاه‌های تشخیص پزشکی به روش *In vitro* تهیه شده است.

۲- اصطلاحات و تعاریف

۲-۱- آزمایشگاه

آزمایشگاهی که از مواد پرتوزا جهت تشخیص به روش *In vitro* استفاده می‌کنند.

۲-۲- پروانه ثبت

نوعی مجوز کار با اشعه می‌باشد که برای فعالیت‌های پرتوی محدود و با ریسک کم با شرایط و محدودیت از طرف واحد قانونی به‌نام یک فرد حقیقی یا حقوقی که مسئولیت مواد پرتوزا و فعالیت‌های مرتبط با آن را بپذیرد، صادر می‌گردد.

۲-۳- شخص مسئول

به شخص حقیقی دارای مدرک تحصیلی حداقل دکتری علوم آزمایشگاهی و یا سایر رشته‌های مرتبط با علوم تشخیصی آزمایشگاهی اطلاق می‌گردد که بایستی دوره‌های تخصصی کار با مواد پرتوزا را گذرانده باشد.

۲-۴- متقاضی

متقاضی دریافت پروانه ثبت.

۲-۵- مواد پرتوزا

در این دستورالعمل به کیت‌های پرتوزایی اطلاق می‌گردد که پرتوزایی رادیویزوتوپ‌های I-۱۲۵ موجود در آن از مقادیر استثنای اعلام‌شده در استانداردهای پایه حفاظت در برابر اشعه بیشتر بوده و

۲-۶- واحد قانونی

امور حفاظت در برابر اشعه سازمان انرژی اتمی ایران.

۲-۷- کارکنان عادی

به کارکنانی اطلاق می‌گردد که در استخدام شخص قانونی هستند ولی اجازه ورود به ناحیه کنترل‌شده را ندارند.

۲-۸- مردم

به فردی (افراد) اطلاق می‌گردد که در استخدام شخص قانونی نباشد (نباشند).

۲-۹- شخص قانونی

هر سازمان، موسسه، نهاد شرکت تعاونی، دفتر و انجمن اعم از دولتی، خصوصی، سیاسی، اجتماعی، صنفی و یا هر فردی که بر اساس قوانین کشوری مسئولیت و اختیارات لازم جهت فعالیت‌های این آئین نامه را داشته باشد.

۲-۱۰- وزارتخانه

وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی.

۲-۱۱- معیارهای حفاظت و ایمنی

مجموعه ضوابط و مقرراتی است که به منظور حفاظت در برابر پرتوها و ایمنی مولدهای پرتو در استانداردهای پایه حفاظت در برابر اشعه مشخص شده است.

۲-۱۲- مراکز مجاز

مراکزی که از واحد قانونی مجوز دارند.

۳- شمول مقررات

ماده ۲- هر گونه استفاده از مواد پرتوزا در آزمایش‌های تشخیص پزشکی به روش *In vitro* مشمول مقررات این دستورالعمل می‌باشد.

ماده ۳- جهت انجام فعالیت موضوع ماده ۲ (شمول مقررات) اخذ پروانه ثبت از واحد قانونی الزامی است.

۴- مراحل صدور پروانه

ماده ۴- جهت انجام هر گونه فعالیت مرتبط با شما، مقدمات، دسته، العما، متقاضی، ملزم است

تبصره- آزمایشگاه‌هایی که قبل از تاریخ تصویب این دستورالعمل بدون پروانه ثبت به کار با مواد پرتوزا اشتغال دارند ملزم هستند که حداکثر ظرف مدت ۶ ماه با ارسال مدارک فوق نسبت به اخذ پروانه ثبت اقدام نمایند.

۵- راهنمای تکمیل فرم ۱- ل

جهت تکمیل فرم ۱- ل بایستی مراحل زیر به ترتیب تکمیل گردد:

۱-۵- متقاضی باید قبل از بهره‌برداری یا قبل از درخواست خرید رادیوکیت، نسبت به اخذ پروانه ثبت از این امور اقدام نماید.

۲-۵- متقاضی پروانه بایستی برای انجام هر گونه تغییر در مشخصات مرکز، شخص مسئول و مواد پرتوزای دریافتی نسبت به اصلاح پروانه اقدام نماید.

۳-۵- درخواست تمدید: مدت اعتبار پروانه‌های ثبت ۳ سال و متقاضی لازم است دو ماه قبل از اتمام انقضای پروانه نسبت به تمدید آن اقدام نماید.

مشخصات مرکز از جمله نام مرکز، آدرس دقیق، تلفن و فاکس به همراه مشخصات دارنده پروانه کسب که شخص حقیقی دارای پروانه تاسیس آزمایشگاه و یا موافقت اصولی وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی است، به طور کامل درج گردد.

۴-۵- شخص مسئول: به شخص حقیقی دارای مدرک تحصیلی حداقل دکتری علوم آزمایشگاهی و یا سایر رشته‌های مرتبط با تشخیص آزمایشگاهی اطلاق می‌گردد که دوره‌های تخصصی کار با مواد پرتوزا را گذرانده باشد.

۵-۵- مشخصات محل آزمایشگاه: آزمایشگاه بایستی دارای شرایط مندرج در ماده ۷ این دستورالعمل باشد.

۶-۵- پسماندها بایستی براساس ماده ۸ این دستورالعمل نگهداری و یا دورریزی گردند.

۶- مقررات کلی

دارندگان پروانه ثبت ملزم به رعایت نکات زیر می‌باشند:

۱-۶- رادیوکیت‌ها

باید صرفاً برای آزمایش‌های خارج از بدن (In Vitro) استفاده شود و هرگونه کاربرد آنها جهت آزمایش روی بدن انسان یا حیوان ممنوع است.

۲-۶- رادیوکیت‌های مورد نیاز فقط باید از طریق یکی از شرکت‌های واجد شرایط که دارای مجوز تهیه، عرضه و کتازها قانند هستند تهیه گردد.

۳-۶- در هیچ زمانی نباید مجموع پرتوژی رادیوکیت‌هایی که در اختیار دارنده پروانه قرار دارد از ۲۰۰ میکروکوری بیشتر شود، مگر آنکه جهت جمع‌آوری پسماند با واحد پسمانداری قرارداد منعقد گردد.

۴-۶- از تحویل رادیوکیت‌های مازاد بر مصرف به سایر مراکز خودداری گردد، مگر آن که مرکز دریافت کننده جهت تحویل آن از واحد قانونی مجوز لازم را اخذ کرده باشد.

۵-۶- از دریافت رادیوکیت‌هایی که دارای بسته‌بندی استاندارد کارخانه سازنده نیستند خودداری و تا زمان مصرف، کیت‌ها در بسته‌بندی مربوطه نگه‌داری شود و در صورتی که قبل از مصرف تغییری در بسته‌بندی آن رخ دهد، کیت مربوطه در بسته‌بندی دیگری که دارای ایمنی مشابه با بسته‌بندی اولیه است نگه‌داری گردد.

۶-۶- در هر نوبت هنگام دریافت یا واگذاری رادیوکیت‌ها به سایر مراکز مجاز، باید مشخصات و مقدار رادیوکیت‌ها با ذکر نام و شماره پروانه مرکز تحویل‌دهنده یا گیرنده در دفاتر آزمایشگاه ثبت و اطلاعات مربوطه حداقل به مدت ۳ سال نگهداری گردد.

۷-۶- با آشکارساز مناسب، آلودگی محیط کار با مواد پرتوزا حداقل هر ۶ ماه یک بار و همچنین در هر زمان که احتمال آلودگی وجود دارد، اندازه‌گیری و در دفاتر مرکز ثبت گردد. در صورتی که آزمایشگاه وسیله مناسبی جهت اندازه‌گیری آلودگی در اختیار ندارد اندازه‌گیری‌ها می‌تواند توسط مراکز مجاز انجام گیرد.

۸-۶- روش‌های کار به گونه‌ای انتخاب شود که از گسترش آلودگی مواد پرتوزا اجتناب گردد و دستورالعمل مربوطه در محل انجام آزمایش نصب شود.

۷- ویژگی‌های آزمایشگاه

۱-۷- رویه میز کار، پوشش دیوار و کف اتاق آزمایشگاه باید از جنس غیرقابل نفوذ، قابل شستشو، یکپارچه، بدون لبه بوده و مواد شیمیایی بر روی آن بی اثر باشد.

۲-۷- آزمایشگاه باید مجهز به یک ظرفشویی ویژه جهت شست‌وشوی دست و سایر وسایل آزمایشگاهی آلوده به مواد پرتوزا باشد. ظرفشویی باید مجهز به شیر مخصوص جهت سهولت در باز و بسته شدن و عدم تماس دست‌های آلوده به آن باشد.

۳-۷- سطل پسماند مجهز به پدال پایی باشد.

۴-۷- در طول آزمایش‌ها از روپوش آزمایشگاه و دستکش یک‌بار مصرف استفاده گردد.

۵-۷- دستگاه شمارنده گاما مرکز باید دارای شرایط زیر باشد:

●● کلیه آزمایش‌های کنترل کیفی به صورت دوره‌ای بر روی دستگاه انجام گردیده و اطلاعات آن بصورت مدون در آزمایشگاه موجود باشد.

۸- جمع‌آوری و دورریزی پسماندها

کلیه آزمایشگاه‌هایی که مصرف آنها بیش از ۵۰ بسته (۲۰۰ میکروکوری) رادیوکیت در ماه می‌باشد، باید موارد زیر را رعایت نمایند:

۸-۱- پسماندهای مایع باید در بطری‌های پلاستیکی دربسته جمع‌آوری و نگهداری گردد.
۸-۲- پسماندهای جامد باید در کیسه‌های پلاستیکی مقاوم و غیرقابل نشت جمع‌آوری و روی بسته‌ها علامت خطر اشعه نصب گردد و در سطل پلاستیکی مناسب که داخل آن با کیسه نایلونی پوشانده شده باشد، قرار گیرد.

۸-۳- لازم است محل مناسبی برای جمع‌آوری پسماندهای مایع و جامد تهیه نمایند و پس از خاتمه کار روزانه این پسماندها از آزمایشگاه خارج و به این محل منتقل گردند.

۸-۴- آزمایشگاه‌های با مصرف بالای رادیوکیت باید نسبت به انعقاد قرارداد با واحد پسمانداری سازمان انرژی اتمی اقدام و کلیه پسماندها تحویل واحد مذکور گردد.

۸-۵- تحت هیچ شرایطی پسماندهای پرتوزا را همراه با پسماندهای آزمایشگاهی دورریزی نمایند.
۸-۶- در صورتی که مصرف آزمایشگاه کمتر از ۵۰ بسته (۲۰۰ میکروکوری) رادیوکیت در ماه باشد، جهت دورریزی پسماندهای حاصل باید نکات زیر رعایت گردد:

۸-۶-۱- پسماندهای مایع

۸-۶-۱-۱- در هر روز از ۵۰۰ آزمایش تجاوز نکند.

۸-۶-۱-۲- در هر ماه از ۵۰۰۰ آزمایش تجاوز نکند.

۸-۶-۲- پسماندهای جامد

پسماندهای پرتوزا را می‌توان در یک بسته مناسب به همراه سایر پسماندهای عفونی با شرایط زیر دورریزی نمود:

۸-۶-۲-۱- وزن هر بسته کمتر از ۱۰ کیلوگرم باشد.

۸-۶-۲-۲- به ازای هر کیلوگرم وزن بسته، نباید پسماندهای بیش از ۱۰ آزمایش قرار داده شود.

۸-۶-۲-۳- آهنگ دز در هیچ نقطه از سطح بسته از ۵ میکروسیورت در ساعت تجاوز نکند.

۸-۶-۲-۴- هیچ‌گونه برچسب علائم خطر اشعه یا علائم خطر مواد پرتوزا روی پسماند نباشد.

۸-۶-۲-۵- هر بسته در داخل کیسه پلاستیکی مقاوم قرار داده شود، به گونه‌ای که احتمال نشت

۸-۶-۷- بسته‌ها مستقیماً تحویل مامورین شهرداری داده شود و تحت هیچ عنوان در خارج از محیط آزمایشگاه قرار نگیرد.

۸-۶-۳- در هر نوبت که مواد پرتوزا به داخل فاضلاب تخلیه می‌گردد باید ظرفشویی و فاضلاب با مقدار زیاد آب شسته شود.

۸-۶-۴- پسماندهای پرتوزا بدون دلیل موجه نباید در محل آزمایشگاه نگه‌داری گردند.

۸-۶-۵- قبل از دورریزی ویال‌ها باید از عدم امکان استفاده مجدد آن‌ها اطمینان حاصل نمود (ویال‌ها قبل از دورریزی شکسته شوند).

۹- دستورالعمل کار در آزمایشگاه

۹-۱- دارنده پروانه باید قبل از به‌کارگیری کارکنان در آزمایشگاه، برنامه‌های آموزشی لازم جهت آگاهی ایشان از روش‌های پیشگیری از پرتوگیری داخلی و خارجی و پخش مواد پرتوزا را تهیه و اجرا نماید.

۹-۲- جهت کلیه کارکنان آزمایشگاه که به‌طور مستقیم با ید ۱۲۵ کار می‌کنند، پرونده پزشکی تشکیل گردد. پرونده مذکور بایستی حاوی تاریخچه پزشکی شخص، مشخصات حرفه‌ای و پزشکی قبل از استخدام و نتایج آزمایش‌های تناوبی خون (شامل، شمارش گلبول‌های قرمز و سفید، پلاکت‌ها، جستجو و ثبت سلول‌های غیرعادی خون، تعیین مقدار هموگلوبین و هماتوکریت خون، تعیین زمان انعقاد و سرعت سدیمان‌تاسیون خون) باشد. آزمایش‌ها و معاینات باید حداقل هر سال یک‌بار تکرار و در پرونده پزشکی ثبت گردد.

۹-۳- کارکنان قبل از ورود به آزمایشگاه، باید مطمئن باشند که هیچ نوع زخم یا جراحت باز بر روی پوست بدن آنها وجود ندارد و در صورت وجود زخم، باید با پوشش‌های ضد آب پانسمان گردد. همچنین اگر در حین کار با مواد پرتوزا زخم یا بریدگی در پوست ایجاد شود، محل زخم باید بلافاصله شسته و تمیز شده و با دقت پانسمان گردد.

۹-۴- ظروف و وسایل مخصوص کار در آزمایشگاه نباید به خارج از آزمایشگاه منتقل شود.

۹-۵- جهت نگه‌داری کیت‌های حاوی مواد پرتوزا، لازم است از یخچال ویژه‌ای که علامت هشداردهنده وجود پرتو بر روی درب آن نصب گردیده‌است، استفاده شود. یخچال باید در نزدیکی محل استفاده از کیت‌های پرتوزا قرار داده شود.

۹-۶- استفاده از دستکش پلاستیکی یک‌بار مصرف و روپوش آزمایشگاهی هنگام کار با مواد پرتوزا الزامی است.

۸-۹- خوردن، آشامیدن، سیگار کشیدن و استفاده از لوازم آرایشی در داخل آزمایشگاه ممنوع می‌باشد.

۱۰- رفع آلودگی

۱۰-۱- دارندگان پروانه ملزم هستند که نحوه رفع آلودگی را به کلیه کارکنان با ید ۱۲۵ در آزمایشگاه آموزش دهند و دستورالعمل مربوطه به همراه تجهیزات مورد نیاز را در محل مناسب و قابل دسترس قرار دهند.

۱۰-۲- در صورت ایجاد آلودگی مواد پرتوزا، عملیات رفع آلودگی باید توسط یکی از افراد آموزش دیده و با نظارت مسئول فیزیک بهداشت و مطابق دستورالعمل مربوطه انجام پذیرد.

<p>فرم درخواست پروانه ثبت مراکز با رادیوکیت‌های ید ۱۲۵ به روش خارج از بدن (In vitro)</p>	<p>فرم ۱- ل (صفحه ۱/۲)</p>
<p>۱- موضوع درخواست : <input type="checkbox"/></p> <p>درخواست پروانه : <input type="checkbox"/></p> <p>درخواست تغییر یا اصلاح پروانه : <input type="checkbox"/></p> <p>درخواست تمدید پروانه : <input type="checkbox"/></p>	
<p>۲- مشخصات مرکز :</p> <p>نام : _____</p> <p>آدرس : _____</p> <p>نام و نام خانوادگی دارنده پروانه کسب : _____</p> <p>آدرس دارنده پروانه کسب : _____</p> <p>تلفن : _____</p> <p>فاکس : _____</p>	
<p>۳- شخص مسئول :</p> <p>نام و نام خانوادگی : _____</p> <p>آخرین مدرک تحصیلی : _____</p> <p>رشته تخصصی : _____</p> <p>دوره تخصصی مرتبط با پرتو : _____</p> <p>آدرس محل سکونت : _____</p>	
<p>۴- مشخصات محل و شرایط کار :</p> <p>۱- آیا میز کار آزمایشگاه غیرقابل نفوذ درم قابل مواد شیمیایی است ؟ <input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر</p> <p>۲- آیا پوشش دیوارها و کف آزمایشگاه قابل شست‌وشو، غیرقابل نفوذ و مقاوم در مقابل مواد شیمیایی است ؟ <input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر</p> <p>۳- آیا حداکثر میزان مصرف ماهانه رادیوکیت‌ها کم‌تر از ۵۰ کیت (۵۰۰۰ آزمایش) می‌باشد ؟ <input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر</p> <p>۴- آیا آزمایش‌های کنترل کیفی شمارنده (شمارنده‌های) گامای آزمایشگاه به‌صورت دوره‌ای انجام می‌گیرد ؟ <input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر</p>	
<p>۵- مدارک مورد نیاز :</p> <p>۱- درخواست کتبی .</p> <p>۲- فتوکپی پروانه تاسیس آزمایشگاه، پروانه و موافقت اصولی وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی.</p> <p>۳- فتوکپی آخرین مدرک تحصیلی و تخصصی، کارت نظام پزشکی شخص مسئول (مدرک تحصیلی باید مرتبط با کاربرد رادیوکیت باشد).</p> <p>۴- نقشه محل کار با ذکر ابعاد آزمایشگاه، محل نگهداری کیت‌ها و محل نگهداری پسمان‌ها.</p> <p>۵- قرارداد با واحد پسمانداری در صورتی که میزان مصرف رادیوکیت‌ها بیش از ۵۰ کیت در ماه باشد.</p> <p>۶- استاندارد ساخت دستگاه شمارنده گاما.</p> <p>۷- نتایج آزمایش‌های پذیرش دستگاه شمارنده گاما.</p> <p>۸- پرداخت هزینه کارشناسی.</p>	
<p>۶- کلیه اطلاعات و مدارک موضوع این فرم بر اساس واقعیات تنظیم شده است و مسئولیت عواقب ناشی از عدم صحت آن را می‌پذیریم.</p> <p>محل مهر و امضای دارنده پروانه کسب : _____</p> <p>محل مهر و امضای شخص مسئول : _____</p> <p>تاریخ : _____</p> <p>تاریخ : _____</p>	

<p>فرم ۱- ل (صفحه ۲/۲)</p>	<p>فرم درخواست پروانه ثبت مراکز با رادیوکیت‌های ید ۱۲۵ به روش خارج از بدن (In vitro)</p>
<p>اینجانبان امضاکنندگان زیر با آگاهی کامل از قانون و آیین‌نامه و استانداردهای پایه حفاظت در برابر اشعه، به هنگام دریافت پروانه ثبت به شماره مورخ کلیه مسئولیت‌های محوله را پذیرفته و تعهد می‌نماییم که :</p>	
<p>۱- رادیوکیت‌های مورد نیاز را فقط از طریق یکی از شرکت‌های واجد شرایط که دارای مجوز توزیع رادیوکیت از واحد قانونی هستند تهیه نماییم.</p>	
<p>۲- از رادیوکیت‌های تهیه شده فقط برای آزمایش‌ها به روش خارج از بدن (In vitro) استفاده نماییم و از هرگونه کاربرد آن‌ها جهت آزمایش روی بدن انسان یا حیوان خودداری نماییم.</p>	
<p>۳- از تحویل رادیوکیت‌های مازاد بر مصرف خود به سایر مراکز خودداری نماییم. مگر آن‌که مرکز دریافت کننده جهت تحویل آن از واحد قانونی مجوز لازم را اخذ کرده باشد.</p>	
<p>۴- در هر نوبت هنگام دریافت یا واگذاری رادیوکیت‌ها به سایر مراکز مجاز، مشخصات، مقدار رادیوکیت‌ها با ذکر نام و شماره پروانه مرکز تحویل گیرنده در دفاتر آزمایشگاه ثبت و اطلاعات مربوطه را حداقل به مدت ۳ سال نگهداری نماییم.</p>	
<p>۵- از دریافت رادیوکیت‌هایی که دارای بسته‌بندی استاندارد کارخانه سازنده نیستند خودداری نموده و تا زمان مصرف کیت‌ها، در بسته‌بندی مربوطه نگهداری نماییم و در صورتی که قبل از مصرف تغییری در بسته‌بندی آن رخ دهد، کیت مربوطه را در بسته‌بندی دیگری که دارای ایمنی مشابه با بسته‌بندی اولیه است نگهداری نماییم.</p>	
<p>۶- مقررات داخلی آزمایشگاه کار با رادیوکیت‌ها را به‌گونه‌ای تنظیم نماییم که کلیه مفاد دستورالعمل شماره INRARP1 W108 در مراکز هورمون‌شناسی توسط کارکنان و مسئولین آزمایشگاه رعایت گردد و هرگونه نقضی در اجرای برنامه‌های حفاظت کارکنان، مردم و ایمنی رادیوکیت‌ها را برطرف نماییم.</p>	
<p>۷- قبل از به‌کارگیری کارکنان در آزمایشگاه، برنامه آموزش لازم جهت پیشگیری از پرتوگیری داخلی و خارجی و پخش مواد پرتوزا برای ایشان تهیه و اجرا نماییم.</p>	
<p>تاریخ</p>	<p>محل امضای دارنده پروانه</p>
<p>تاریخ</p>	<p>محل امضای شخص مسئول</p>
<p>تبصره : امضا دارنده پروانه و شخص مسئول بایستی با تایید محضری در دفترخانه اسناد رسمی ارائه گردد.</p>	