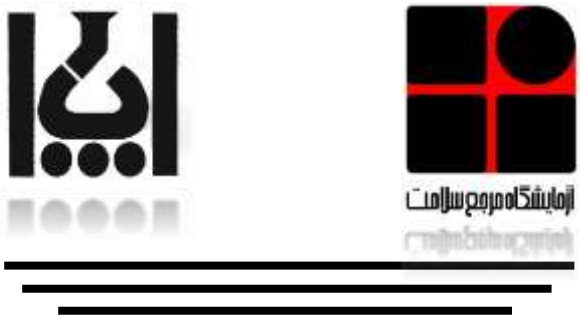
آزمایشگاه تشخیص پزشکی تهران لب

بسم ا... الرحمن الرحیم

عنوان:مجموعهمستندات مدیریت کیفیت در آزمایشگاه پزشکی
به سفارش: انجمن علمی‌آسیب‌شناسی‌ایران، آزمایشگاه مرجع سلامت
تدوین و گردآوری: دکتر حسین دارآفرین
گروه همکاری:
دکتر سعید آزاد ارمکی، دکتر رعنا امینی، دکتر صغری انجرانی، دکتر فرحناز بیداری‌زره‌پوش، دکتر محمود خانیکی، دکتر کتایون خداوردیان، دکتر پریسا داهیم، دکتر فریناز راشدمرندی، دکتر فریده رضی، دکتر مرجان رهنمای‌فرزامی، دکتر مژگان شاه‌حسینی، دکتر مرتضی صدیقی، دکتر نوش‌آفرین صفادل، دکتر شهلا فارسی، مهندس مرضیه فخرایی، دکتر وحید فلاح‌آزاد، دکتر پیمان محمدی‌تربتی
گروه ویراستاری فنی:
دکتر مرجان رهنمای فرزامی، دکتر مرتضی‌صدیقی، دکتر پیمان محمدی‌تربتی، دکتر محمود خانیکی
ناشر: انتشارات نوید شیراز
واژه‌نگار: سمیه قاسمی‌پور، منظر عباس‌پور
صفحه‌آرایی: مهدی نداف‌زاده، شهریار صلاحی
چاپ و لیتوگرافی:
شمارگان:۶۰۰۰ جلد
قیمت: ۱۲۰۰۰ ریال
نوبت چاپ: اول، مهر ماه ۱۳۸۷
هر گونه برداشت از مطالب این مجموعه با هماهنگی سفارش‌دهندگان بلامانع است.

مجموعه مستندات مدیریت کیفیت در آزمایشگاه پزشکی



با سپاس از همکارانی که گردآورنده را در تدوین این مجموعه یاری نموده‌اند:

دکتر سعید آزادارمکی

همکاری در تدوین بخشی از دستورالعمل‌های فنی تجهیزات

دکتر کیومرث احمدی

همکاری در تدوین روش اجرایی فرآیند پذیرش

دکتر رعنا امینی

تدوین دستورالعمل مدیریت کارکنان

دکتر صغری انجرانی

تدوین مجموعه راهنمای آماده‌سازی مراجعین آزمایشگاه

دکتر فرحناز بیداری‌زره‌پوش

تدوین مدیریت موارد مخاطره‌آمیز و نحوه برخورد با آن‌ها، همکاری در تدوین بخش‌هایی از فصلدوم و دستورالعمل‌های فنی تجهیزات

دکتر پیمان امیدوار

همکاریدر تدوین بخشی از دستورالعمل‌های فنی تجهیزات

دکتر محمود خانیکی

ویرایش نهایی و همکاری در تدوین بخش‌هایی از فصل دوم و چهارم، منابع و واژه‌نامه

دکتر کتایون خداوردیان

تدوین دستورالعمل جمع‌آوری نمونه خون وریدی و مویرگی

دکتر پریسا داهیم

ویرایش و همکاری در تدوین بخشی از دستورالعمل‌های فنی تجهیزات

دکتر فریناز راشدمرندی

ویرایش و تدوین دستورالعمل مدیریت کارکنان و همکاری در تدوین بخشی از دستورالعمل‌های فنی تجهیزات

دکتر فریده رضی

ویرایش و همکاری در تدوین بخشی از دستورالعمل‌های فنی تجهیزات

دکتر مرجان رهنمای‌فرزامی

ویرایش نهایی و همکاری در تدوین فصول اول، دوم و چهارم و بخشی از دستورالعمل‌های فنی تجهیزات

دکتر مژگان شاه‌حسینی

همکاری در تدوین بخشی از دستورالعمل‌های فنی تجهیزات و راهنمای اصول مدیریت پسماندهای شیمیایی

خانم مهناز صارمی

همکاری در تدوین بخشی از دستورالعمل‌های فنی تجهیزات

دکتر مرتضی صدیقی

ویرایش نهایی و تدوین فصول اول، مدیریت عدم انطباق، روش‌های اجرایی در قالبدستورالعمل و نمودار گردشی و مجموعه راهنمای آماده‌سازی مراجعین آزمایشگاه، همکاری در تدوین موارد مخاطره‌آمیز درآزمایشگاه‌های پزشکی و مدیریت آن، راهنمای مدیریت پسماندهای آزمایشگاهی و دستورالعمل و راهنمای مدیریت کارکنان و آموزش آنها

دکتر نوش‌آفرین صفادل

ویرایش و همکاری در تدوین فصول اول، دوم و چهارم

دکتر حسین علیمحمدی

همکاری در تدوین موارد مخاطره‌آمیز در آزمایشگاه‌های پزشکی و مدیریت آن

دکتر شهلا فارسی

تدوین اصول حفاظت و پیشگیری کارکنان آزمایشگاه و دستورالعمل‌های ایمنی و ویرایش راهنمای اصولآمایش پسماندها

مهندس مرضیه فخرایی

تدوین مدیریت ایمنی در کار با مواد پرتوزا و همکاری در تدوین راهنمای اصول مدیریت پسماندهای پرتوزا ومواردمخاطره‌آمیز در آزمایشگاه‌های پزشکی و مدیریت آن

دکتر وحید فلاح‌آزاد

تدوینراهنمای نمونه‌گیری و همکاری در تدوین مجموعه راهنمای آماده‌سازی مراجعین آزمایشگاه

دکتر پیمان محمدی‌تربتی

ویرایش نهایی، تدوین مدیریت عدم انطباق و همکاری در تدوین بخشی از دستورالعمل‌های فنی تجهیزات

خانم آزرم نامی

همکاری در تدوین بخشی از دستورالعمل‌های فنی تجهیزات

خانم منیژه وظیفه‌دوست

همکاری در تدوین بخشی از دستورالعمل‌های فنی تجهیزات

دکتر بهمن یوسف‌زاده

همکاری در تدوین بخشی از دستورالعمل‌های فنی تجهیزات

اعضای کمیته خون شناسی آزمایشگاه مرجع سلامت

دکتر مینو احمدی‌نژاد، دکتر بهزاد پوپک، دکتر آتوسا شریعت‌تربقان، دکتر عبدالعلی شمس‌برهان، دکتر محمد فرهادی‌لنگرودی، دکتر فریدکوثری: همکاری در تدوین دستورالعمل جمع‌آوری نمونه خون وریدی و مویرگی

یا هو

یا من هو الا هو

همگام با رویکرد جهانی به‌سوی ارتقا کیفیت در حوزه‌های گوناگون مانند صنعت، تولید، تجارت و خدمات و حرکت پرشتاب سردمداران علم و فناوری جهت استاندارد نمودن فعالیت‌ها، در کشورمان نیز در سال‌های اخیر شاهد بروز تحولاتی در سیاست‌های کلان مدیران و مسئولان در این راستا هستیم. یکی از چشمگیرترین این تحولات، دگرگونی نظام نظارتی در حوزه مدیریت آزمایشگاه‌های پزشکی کشور است که به‌دنبال ابلاغ استانداردهای آزمایشگاهی از مهرماه سال قبل و الزام آزمایشگاه‌ها به انطباق خود با آن‌ها رخ داده است.

بدیهی است که وجود سوابق ارزشمند این مجموعه در زمینه تضمین کیفیت خدمات، در برقراری زمینه مناسب جهت ایجاد این تحول تاثیر بسزا داشته است، از این رو انتظارمی‌رود جامعه آزمایشگاهی کشور بتواند به‌شکلی هماهنگ و منسجم در جهت شناسایی و استقرار استانداردهای جهانی کیفیت حرکت نماید.

انجمن آسیب‌شناسی ایران نیز با تاکید بر اهمیت استاندارد نمودن فرآیندهای آزمایشگاهی و در حرکتی همسو با آزمایشگاه مرجع سلامت تلاش می‌نماید در استقرار هر چه موفق‌تر این استانداردها همکاری نماید. به همین منظور با تدوین و گردآوری مجموعه حاضر که به کوشش همکار ارجمندمان جناب آقای دکتر دارآفرین انجام گرفته است، بخش‌های مهمی‌از دستورالعمل‌های استاندارد را با تفصیل بیشتر آورده است تا مورد استفاده مسئولین محترم آزمایشگاه‌ها قرار گیرد. از سرکار خانم دکتر مرجان رهنمای‌فرزامی‌که در ویراستاری و مدیریت فنی این مجموعه تلاش داشته‌اند و دیگر همکاران نیز تشکر می‌گردد.

دکتر سیدعلی‌اکبر سیدمهدی
رئیس انجمن علمی‌آسیب‌شناسی ایران

به‌نام خدا

هنگامی‌که در استواری ستون‌های کاخ پرسپولیس، در تقارن و ظرافت بناهای تاریخی اصفهان، در وزن و قافیه اشعار نظامی، سطرهای گلستان سعدی و غزلیات حافظ، در استحکام حماسه فردوسیو در جای جای تاریخ و جغرافیا و ادبیات ایران عزیز شواهدی مبنی بر کیفیت و نگاه مدبرانه و مدیرانه می‌یابیم و زمانی که در نقش قالی ایرانی و صنایع دستی مردم کشورمان زیبایی و همسانی رخ نمایی می‌کند چگونه می‌توان ساحت علم و فناوری‌ها را از این تقارن، ظرافت و استواری دور دانست، دنیای غرب را واعظ و کاشف استاندارد نامید و شرایط خود را منفعلانه و متفاوت از دیگران خواند.

آزمایشگاه مرجع سلامت با این باور که همکاران آزمایشگاهی به عنوان فرهیختگان جامعه علمی‌کشور، پیشتاز و سرآمد یکسان‌سازی و مدیریت کیفیت هستند، افتخار دارد مجموعه حاضر را تقدیم نماید.

جا دارد از تمامی همکاران ارزشمند آزمایشگاه مرجع سلامت که در تهیه و تدوین این مجموعه کوشیده‌اند و همچنین از انجمن آسیب‌شناسی ایران به‌ویژه جناب آقای دکتر دارآفرین که در این مسیر ما را یاری داده‌اند، تقدیر و تشکر نمایم.

دکتر افشین صفایی
مدیر کل آزمایشگاه مرجع سلامت
مرداد ماه ۱۳۸۷

به نام خداوند دانا و توانا

موجب نهایت مسرت است که نتیجه کوشش جناب آقای دکتر حسین دارآفرین را که با مساعدت همکاران دلسوز و پرمایه آزمایشگاه مرجع سلامت با گردآوری مطالب قابل استفاده در مورد مستندات استانداردهای آزمایشگاهی را در پیش رو دارم. ناگفته نماند که در سالهای دور اداره امور آزمایشگاه‌ها با امکانات موجود استانداردهای نظارتی تدوین شده خود را در امر نظارت مورد استفاده قرار داد و در حدود ده سال قبل آزمایشگاه رفرانس با توجه به استانداردهای سازمان بهداشت جهانی بخشی را ترجمه و در اختیار علاقمندان قرار داد .

به علاوه در حدود هشت سال قبل عده‌ای از همکاران علاقمند در یک موسسه استاندارد برای اولین بار موضوع استانداردهای مدیریت را در کنفرانس هفتگی انجمن پاتولوژی مطرح و نظر برخی از همکاران بخش خصوصی و آزمایشگاه رفرانس را بدان جلب و اقدام به اخذ گواهینامه استانداردهای مدیریت نمودند و در نهایت دو سال قبل، به سفارش موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی استاندارد بین‌المللی ISO۱۵۱۸۹ به نام استاندارد IR-ISO۱۵۱۸۹ تدوین و برگردان آن به فارسی و به تصویب نهایی رسید.

از آن پس به همت همکاران آزمایشگاه مرجع سلامت استانداردهای جهانی در مجموعه الگوهای عملی فهرست‌وار در آن مدیریت تدوین و در اختیار آزمایشگاه‌ها قرار گرفتند تا بر حسب قوانین خاص، خود را برای انطباق با آن آماده سازند و به علاوه انجمن‌های آزمایشگاهی با برگزاری دوره‌هایی برای مدیران و کارکنان آزمایشگاهی آنها را با اصول استانداردها آشنا نمودند. در این مسیر بیش از هر چیز ایجاد باور به یک سیستم هماهنگ، که بتواند علاوه بر کنترل کیفی به ارتقا کیفیت و صدور پاسخ‌های صحیح آزمایشگاهی کمک نماید، مورد نظر می‌باشد.

لازم به ذکر است که زیر بنای موجود آزمایشگاه‌های ایران عمدتا با مشکلات مختلف خود از استانداردهای جهانی فاصله دارد و ایجاد علاقه و اشتیاق در کارکنان و مدیران و مسئولین فنی است که می‌تواند آنان را علیرغم مشکلات اقتصادی و تعرفه‌های غیر واقعی در حدود امکانات، آماده استقرار سیستم‌های استاندارد نمایند. بنابراین هرگونه سعی در آشنایی با ارکان استانداردها، اهداف، خط‌مشی مناسب و علی‌الخصوص مستندسازی و روش‌های کار و راهنماهای مختلف از طریق کارگاه‌ها و انتشارات می‌تواند در جهت این آمادگیهمکاران آزمایشگاهی را یاری دهد.

در این مجموعه عمده راهنماها و دستورالعمل‌های مربوط به استقرار مدیریت کیفیت در آزمایشگاه و همچنین آموزش نحوه تدوین بخشی از این دستورالعمل‌ها با رعایت استانداردهای جهانی و شرایط و امکانات اقتصادی کشور تنظیم گردیده است که امیدوارم عموم همکاران و حتی دستیاران محترم رشته‌های مربوطه ارزش این زحمات را ارج نهاده و از آن استفاده نمایند.

این مجموعه با تلاش همکاران عزیز و دانشمند آزمایشگاه مرجع سلامت و سایر دوستان علاقمند با نظارت و هماهنگی جناب آقای دکتر دارآفرین، سرکارخانم دکتر رهنمای فرزامی و جناب آقای دکتر صدیقی که نمونه‌ای از پشتکار و جدیت می‌باشند،تدوین گردیده است که لازم می‌دانم ضمن تشکر از زحمات ایشان برای همگی پاداش الهی آرزونمایم.

دکتر بهروز شفقی
رئیس کمیته استانداردسازی و اعتبار بخشی
انجمن آسیب‌شناسی ایران
۸۷/۵/۲۵

به نام یگانه آفریدگار هستی

طراحی و برنامه‌ریزی در فعالیت‌های مختلف بشر با استفاده از مفاهیم مدیریتی از اواسط قرن بیستم میلادی انجام گردیده است و بدینوسیله مفهوم استاندارد به معنی حداقل ویژگی‌ها و الزامات ضروری برای حصول اطمینان از کیفیت یک سیستم (سامانه)، یک محصول و یا یک خدمت در پروژه‌های مختلف صنعتی، کشاورزی، آموزشی، پزشکی و غیره وارد شده است. با شکل‌گیری سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO) تدوین استانداردهای بین‌المللی به‌صورت منسجم آغاز و در تمامی‌رشته‌ها گسترش یافته است. استانداردISO۱۵۱۸۹استاندارد ویژه‌ای برای آزمایشگاه‌های پزشکی است که توسط سازمان مذکور در سال ۲۰۰۳ میلادی منتشر و در سال ۲۰۰۷ میلادی مورد بازنگری قرار گرفته است. این استانداردها، استانداردهای تلفیقی در اصول مدیریتی و فنی است که مفهوم تعریف شده از استاندارد به منظور حصول اطمینان از کیفیت خدمات در آزمایشگاه‌های پزشکی را توصیف می‌نماید. اگرچه در حوزه سلامت در کشور ما به‌کارگیری استانداردها بطور عام و در آزمایشگاه‌های پزشکی بطور خاص از مفاهیمی‌است که به‌تازگی نمودار شده است اما با توجه به رویکرد ساختار نوین سلامت در کشور نه تنها پردازش آن با توجه به مقتضیات جهانی ضروری می‌نماید بلکه یک نیاز ملی است که با عزم جدی سیاست‌گذاران و سازمان‌های غیردولتی می‌توان امید داشت که درآینده‌ای نه چندان دور شاهد تغییرات بنیادین در جهت بهبود وضعیت ساختار نظام سلامت و در بطن آن ساختار امور آزمایشگاهی کشور باشیم به گونه‌ای که تمام ارائه دهندگان این خدمات از یک سو و استفاده‌کنندگان آنها از سوی دیگر از این تغییرات بهره‌مند گردند. در راستای این حرکت جهانی و به دنبال برنامه‌های اعلامی‌وزرات بهداشت در خصوص حرکت گام به گام در جهت استانداردسازی آزمایشگاه‌ها، انجمن علمی‌آسیب‌شناسی ایران مشارکت در این برنامه‌ها را چون گذشته در سرلوحه وظایف و فعالیت‌های حرفه ای خود قرار داده است. یکی از برنامه‌های مشترک این انجمن و آزمایشگاه مرجع سلامت تدوین مجموعه‌ای است که در اختیار شما قرار دارد. این مهم ماحصل تلاش گروهی از متخصصان آسیب‌شناسی وعلوم‌آزمایشگاهی و کارشناسان آزمایشگاه مرجع سلامت است. در نگارش و تدوین مطالب به نحوی سعی شده تا خطوط راهنما و آموزش لازم جهت تدوین مستندات نیز به خوانندگان ارائه گردد. امید است مخاطبین محترم نیز با مطالعه این مطالب و به کارگیری آنها در فعالیت‌های آزمایشگاهی خود ضمن ارتقا وضع موجود با ارائه نظرات و تجربیات مفید ما را در اصلاح نگارش و ویرایش‌های احتمالی یاری نمایند.

با توجه به مصوبات فرهنگستان زبان وادب فارسی مبنی براستفاده از واژه‌های فارسی بجای واژه‌های بیگانه ، در این مجموعه تلاش گردیده با به‌کارگیری این واژه‌های جدید مصوب، مقدمات آشنایی همکاران را فراهم آوریم.

سپاس و تشکر قاصر ما،متوجه یکان یکان از همراهان و اعضای خانواده که در این مدت با شکیبایی شرایط را مساعد نمودند، از اعضای محترم هیات مدیره انجمن آسیب‌شناسی و مدیریت آزمایشگاه مرجع سلامت به خاطر تسهیل در شرایط و قرار دادن امکانات لازم،از جناب آقایان دکتر مرتضی صدیقی، دکتر پیمان محمدی تربتی و دکتر محمود خانیکی به خاطر ویرایشنهایی از جمله مطابقت مطالب و نحوه نگارش و تعیین سرفصل‌ها با معیارهای سازمان بین‌المللی استاندارد، به‌ویژه از سرکار خانم دکتر مرجان رهنمای‌فرزامی‌که علاوه بر تدوین و ویرایش نهایی با مدیریت توانمند خود در انتظام مجموعه و هماهنگی بین گروه تلاش وافری داشته‌اند،مجددا از تمامی‌گروه محترم همکاریبویژه دکتر وحید فلاح‌آزاد، دکتر سعید آزاد ارمکی، دکتر رعنا امینی، دکتر صغری انجرانی، دکتر فرحناز بیداری‌زره‌پوش، دکتر کتایون خداوردیان، دکتر پریسا داهیم، دکتر فریناز راشدمرندی، دکتر فریده رضی، دکتر مژگان شاه‌حسینی، دکتر نوش‌آفرین صفادل، دکتر شهلا فارسی، مهندس مرضیه فخرایی، همچنین از جناب آقای دکتر کازرونی در امر پشتیبانی، از سرکار خانمها سمیه قاسمی‌پور، منظر عباس‌پور، سمیه جهان‌پور و سارا قاسمی‌پور در واژه‌نگاری، از آقایان مهدی ندافزاده، شهریار صلاحی و حمید خلیلی در صفحه‌آرایی و تدارکات، مدیریت و کارکنان انتشارات نوید شیرازبه ویژه آقایان نوید و حامدی در چاپ و انتشار این مجموعه بوده و هست.

در آغاز و فرجام سخن خداوند سبحان را منت داریم که لیاقت این توانایی و فرصت را به ما عنایت بخشید تا بتوانیم به سعی خود مجموعه‌ای درخور و متناسب با نیاز مخاطب فراهم آوریم و تقدیم جمیع همکاران نماییم.

دکتر حسین دارآفرین و گروه همکاری

مهر ۱۳۸۷

فهرست

فصل ۱-انواع مستندات تشکیلات مدیریت کیفیت در آزمایشگاه

- مقدمه
- انواع مستندات و تعاریف آنها
- فهرست مستندات

فصل ۲- دستورالعمل‌ها و روش‌های اجرایی پذیرش، نمونه‌گیری و گزارش‌دهی

- مقدمه
- راهنمای تدوین روش اجرایی فرآیند پذیرش در قالب دستورالعمل
- روش اجرایی فرآیند پذیرش در قالب نمودار گردشی
- راهنمای نمونه‌گیری
- دستورالعمل جمع‌آوری نمونه خون وریدی بیماران سرپایی
- مجموعه راهنمای آماده سازی مراجعین آزمایشگاه
- روش اجرایی فرآیند نمونه‌گیری در قالب نمودار گردشی
- راهنمای تدوین روش اجرایی فرآیند گزارش‌دهی در قالب دستورالعمل
- روش اجرایی فرآیند گزارش‌دهی در قالب نمودار گردشی
- راهنمای تدوین قرارداد ارتباط با آزمایشگاه‌های ارجاع یا ارجاع کننده

فصل ۳- الزامات و دستورالعمل فنی تجهیزات

- مقدمه
- الزامات و استانداردهای تجهیزات
- دستورالعمل فنی تجهیزات
- دستورالعمل فنی اتوکلاو
- دستورالعمل فنی انکوباتور
- دستورالعمل فنی بن ماری
- دستورالعمل فنی فور - اون
- دستورالعمل فنی یخچال
- دستورالعمل فنی فریزر
- دستورالعمل فنی دماسنج
- دستورالعمل فنی فتومتر
- دستورالعمل فنی اسپکتروفتومتر
- دستورالعمل فنی ترازوی الکترونیک
- دستورالعمل فنی ترازوی مکانیکی
- دستورالعمل فنی پی‌پت

- دستورالعمل فنی سمپلر (میکروپی‌پت)
- دستورالعمل لوازم شیشه‌ای و دستورالعمل فنی پی‌پت، دیسپنسور، بالن ژوژه واستوانه مدرج
- دستورالعمل فنی لوپ
- دستورالعمل فنی فلیم فتومتر
- دستورالعمل فنی میکروسکوپ
- دستورالعمل فنی سانتریفوژ
- دستورالعمل فنی میکروتوم
- دستورالعمل فنی پردازنده‌های بافتی
- دستورالعمل تهیه آب خالص و کنترل کیفی آن و تجهیزات مربوطه

فصل ۴- راهنمای مدیریتپسماندهای آزمایشگاهی

- مقدمه
- تشکیلات مدیریت پسماند
- انواع پسماند
- راهنمای اصول مدیریت پسماندهای معمولی
- راهنمای اصول مدیریت پسماندهای شیمیایی
- راهنمای اصول مدیریت پسماندهای عفونی
- راهنمای اصول مدیریت پسماندهای پرتوزا
- دستورالعمل دورریزی پسماندهای مرتبط با کیت‌های حاوی I-۱۲۵

فصل ۵- راهنمای تدوین دستورالعمل مدیریت عدم انطباق

فصل ۶- راهنما و دستورالعمل‌های مدیریت ایمنی در آزمایشگاه

- مقدمه
- موارد مخاطره‌آمیز در آزمایشگاه‌های پزشکی و مدیریت آن
- مدیریت ایمنی در برابر پرتوهای یونساز
- اصول کلی حفاظت و پیشگیری از آلودگی کارکنان و محیط آزمایشگاه

فصل ۷- دستورالعمل و راهنمای مدیریت کارکنان و آموزش آنها

- مقدمه
- راهنمای مدیریت کارکنان در آزمایشگاه پزشکی
- دستورالعمل آموزش کارکنان در آزمایشگاه پزشکی

فصل ۸- ضمائم و واژه نامه

منابع

فصل اول

انواع مستندات تشکیلات مدیریت کیفیت در آزمایشگاه

انواع مستندات تشکیلات مدیریت کیفیت در آزمایشگاه

مقدمه

یکی از ارکان اصلی استانداردهای مدیریت کیفیت مدون کردن فعالیت‌ها و فرآیندهای موثر بر کیفیت یک سازمان در چارچوبی مشخص و تعریف شده است.

بنابراین یک قواعدمستند شده کیفیت، ابزار بسیار مفیدی است برای مدون کردن اطلاعات علمی‌و تجاربی که به مرور زمان در سازمان حاصل شده است. این مهم باعث می‌شود که افراد و استخدام کارکنان جدید تاثیر منفی در کارآیی سازمان نداشته باشد. به عبارت دیگر مستندسازی باید برای سازمان (آزمایشگاه) مفید واقع شود و دارای ارزش افزوده باشد.

- مهمترین فواید مستندسازی شامل موارد زیر است:
- مستندکردن اطلاعات علمی‌و تجارب
- افزایش کارآیی سازمان
- تعیین چارچوب صحیح فعالیت‌ها و تصمیمات
- فراهم نمودن امکان انتقال و گردش اطلاعات
- ایجاد مبنایی جهت آموزش کارکنان
- پایه و اساس برای ممیزی، بازنگری و پیشرفت
- امکان تجزیه و تحلیل فعالیت‌ها و فرآیندها و بهینه سازی سازمان در تداوم فعالیت‌ها

انواع مستندات و تعاریف آنها

مستندات در یک سازمان (آزمایشگاه) بسیار متنوع است. می‌توان آن‌ها را به دو دسته درون سازمانی و برون سازمانی تقسیم کرد. مستندات درون سازمانی آن دسته از مستندات هستند که تدوین و بازنگری آنها در داخل سازمان و با اختیار مدیر ارشد سازمان صورت می‌گیرد. مانند بیانیه خط مشی، نظام‌نامه و روش‌های اجرایی.

مستندات برون سازمانی به آن دسته از مستندات اطلاق می‌شود که در خارج از سازمان تدوین شده‌اند مانند کتب مرجع، استانداردهای ملی و بین المللی، دستورالعمل‌ها و بخش نامه‌های دولتی و ملی، بروشور کیت‌ها و....

در هر حال می‌توان مستندات را به‌صورت هرمی‌در نظر گرفت که در آن هرم، مستندات با اهمیت بیشتر و دامنه کاربرد وسیعتر و البته حجم کمتر در طبقات بالا و مستندات با اهمیت و دامنه کاربرد کمتر و حجم بیشتر در طبقات پایین‌تر هرم قرار می‌گیرند.

همان‌طور که در هرم مستندات مشاهده می‌گردد بیانیه خط‌مشی با توجه به اهمیت و حجم کمتر در راس هرم و دستورالعمل‌ها، جداول، نمودار و بروشور کیت‌ها به دلیل حجم بیشتر در قاعده هرم قرار می‌گیرند.

هرم مستندات

بیانیه خط مشی کیفیت(Quality Policy Statement)

بیانیه خط مشی کیفیت گرچه در استاندارد پیشنهادی آزمایشگاه مرجع سلامت تشریح نشده است اما تدوین آن بر اساس استاندارد ISO ۱۵۱۸۹ و ISO ۹۰۰۱الزامی‌است. در این استانداردها اهمیت بیانیه خط مشی کیفیت به‌عنوان سندی است که در آن چشم انداز و اهداف کلان سازمان (آزمایشگاه)، ماموریت آن، استاندارد موردنظر جهت استقرار اسلوب مدیریت و از همه مهمتر تعهد مدیریت ارشد به اجرای استاندارد و بهبود نظام تشکیلاتی تشریح می‌شود. به عبارتی دیگر در آزمایشگاه باید خط مشی کیفیت و اهداف مجموعه در قالب یک بیانیه خط مشی تدوین شده و در نظام نامه کیفیت مستند گردد. این بیانیه باید توسط مدیریت ارشد آزمایشگاه تهیه و به تایید (امضا) برسد. بیانیه خط مشی تا حدامکان باید خلاصه باشد و در دسترس همه کارکنان مجموعه قرار گیرد. از آنجا که تدوین و امضای بیانیه خط مشی حاکی از تعهد مدیریت ارشد به اجرا،

نگهداری و بهبود نظام مدیریت کیفیت است، مدیریت ارشد باید قدرت تامین منابع و حمایت کامل از مجموعه را داشته باشد، در غیراین‌صورت به ویژه در مواردی که آزمایشگاه بخشی از یک سازمان بزرگتر بوده و مدیریت ارشد آزمایشگاه به تنهایی دارای تمامی‌اختیارات مدیریتی نیست باید بیانیه خط مشی با امضا و نظر بالاترین فرد سازمان تدوین گردد.

باید توجه داشت که بیانیه خط مشی کیفیت یک سند نمایشی نیست بلکه باید به‌عنوان یک سند با ارزش در مدیریت راهبردی و اهداف سازمان در نظر مدیریت ارشد و همه کارکنان مجموعه باشد و مفاد آن باید به خوبی توسط همه افراد درک گردد.

چارچوب بیانیه خط مشی کیفیت باید حداقل شامل موارد زیر باشد:

- معرفی و دامنه خدماتی آزمایشگاه
- اشاره به استانداردی که آزمایشگاه به عنوان نظام مدیریت از آن استفاده می‌کند
- اهداف کلی تشکیلات مدیریت کیفیت
- الزام به همکاری و هماهنگی همه کارکنان در خصوص فعالیت‌های مرتبط با انجام آزمایش، نگهداری و بهبود قواعد، درک اهداف و خط مشی کیفیت آزمایشگاه توسط آنها و به کارگیری صحیح مستندات مربوط به خود
- تعهد آزمایشگاه به اجرای آزمایش‌ها با کیفیت مناسب و برآوردن الزامات نظام مدیریت کیفیت
- تعهد مدیریت آزمایشگاه به برآوردن الزامات استاندارد مورد استفاده

نظام نامه کیفیت (Quality Manual)

نظام نامه کیفیت مدرکی است که در آن عناصر تشکیلات مدیریت کیفیت تشریح می‌شود و ساختار مستندات مجموعه را نشان می‌دهد. در نظام نامه کیفیت چگونگی برآورده شدن الزامات استاندارد مشخص می‌شود. همچنین بیانیه خط مشی کیفیت، نمودار سازمانی و مدیریتی و شرح مسئولیت‌ها به ویژه برای سمت‌های کلیدی مانند مدیر فنی و مدیر کیفیت از اجزای اصلی نظام نامه کیفیت است.

شایسته است که نظام نامه کیفیت به زبان ساده و قابل فهم برای همه کارکنان تهیه شده و به راحتی در دسترس ایشان قرار گیرد. نظام نامه کیفیت باید پس از تدوین به امضای مدیریت ارشد آزمایشگاه رسیده و با انجام بازنگری‌های دوره‌ای همواره به روز نگهداشته شود.

در واقع نظام نامه کیفیت ممکن است مربوط به تمامی‌فعالیت‌های یک سازمان یا فقط قسمتی از آن باشد و موضوع نظام نامه کیفیت بیانگر دامنه کاربردی آن است. به طور کلی می‌توان نظام نامه را به اشکال گوناگون طراحی و تدوین نمود. آنچه مهم است این است که در نظام نامه کیفیت با توجه به استاندارد انتخاب شده، تمامی‌الزامات آن استاندارد برآورده شده باشد. تدوین نظام نامه کیفیت گرچه در بسیاری از استانداردهای مدیریت کیفیت از جمله ISO۹۰۰۱ و

ISO۱۵۱۸۹الزامی‌است اما محدوده جزییات و محتویات آن تعیین نشده و هر سازمان می‌تواند قالب این نظام نامه را خود تهیه و تدوین کند.

سرفصل‌های اصلی نظام نامه کیفیت می‌تواند به شرح زیر باشد اگر چه محدود به آن‌ها نیست:

مقدمه، معرفی آزمایشگاه (شامل جایگاه قانونی آن، منابع یا دامنه فعالیت و ماموریت‌های اصلی آن)، خط مشی کیفیت، آموزش کارکنان، تضمین کیفیت، کنترل مدارک، نگهداری و کنترل سوابق، شرایط محیطی و تطبیقی، مدیریت تجهیزات و فرآورده‌ها، صحه‌گذاری روش‌های انجام آزمایش، ایمنی، تحقیق و توسعه (در صورت لزوم)، روش‌های انجام آزمایش، نمونه‌گیری و پذیرش نمونه، صحه‌گذاری نتایج آزمایش‌ها، کنترل کیفی (داخلی و خارجی)، سامانه اطلاعات آزمایشگاه، گزارش‌دهی نتایج، اقدامات اصلاحی، رسیدگی به شکایات، روابط عمومی‌یا ارتباطات(با مراجعه‌کنندگان، بیماران، پزشکان، آزمایشگاه‌های ارجاع و تامین کنندگان)، ممیزی داخلی و اخلاق پزشکی.

روش‌های اجرایی (Procedures)

روش‌های اجرایی مدارک با ارزشی هستند که اطلاعات کلی درباره روند اجرایی فرآیندها را ارائه می‌دهند.

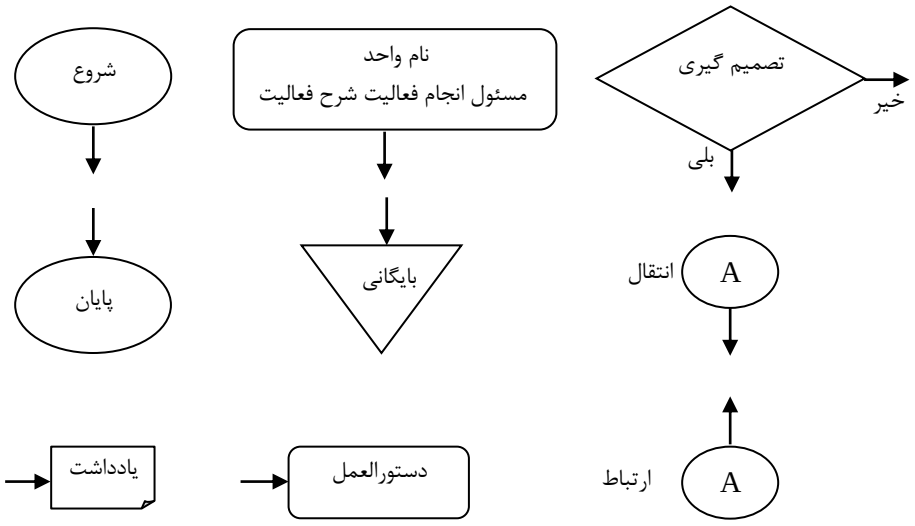
روش‌های اجرایی می‌توانند به‌صورت متن، نمودار گردشی (فلوچارت)، روندنما(فلودیاگرام) یا موارد مشابه تهیه و تدوین شوند. روش‌های اجرایی باید فرآیندها را به درستی تشریح نمایند و در آنها توضیح داده شود که فعالیت‌ها چگونه، توسط چه کسانی، با چه ساز و کاری (اشاره به دستورالعمل‌ها، تجهیزات و سایر امکانات لازم)، در چه مکانی و با چه مکانیسم‌های بازرسی انجام می‌شوند.

همچنین در روش‌های اجرایی نوع سوابقی که از فعالیت‌ها ایجاد می‌شود، مشخص می‌گردد. مهمترین مزایای تدوین روش‌های اجرایی عبارت است از:

- مسئولیت‌ها را به وضوح تعریف می‌کند.
- مرجعی مناسب جهت آشنایی کارکنان جدید آزمایشگاه با روند انجام کار است.
- یک ابزار آموزشی مکتوب به شمار می‌رود.
- ردیابی اشتباهات یا تعیین علل وقایع را تسهیل می‌کند.
- باعث اعتماد ممیزین و طرف‌های ذی‌نفع می‌شود.

یکی از مهمترین روش‌های اجرایی در آزمایشگاه، روش اجرایی انجام آزمایش‌هااست که سرفصل‌های آن به تفصیل در استاندارد ISO ۱۵۱۸۹ تشریح شده است. علاوه بر آن می‌توان به روش‌های اجرایی پذیرش و نمونه‌گیری، گزارش‌دهی نتایج، خرید و انبارش مواد و تجهیزات اشاره کرد.

نمودار گردشی (Flow Chart): یکی از روش‌های بیان یا نمایش روش اجرایی است که برای تهیه آن از نمادهای زیر استفاده می‌شود.



دستورالعمل‌های کاری (Work Instructions)

دستورالعمل‌ها چگونگی انجام یک فعالیت را با ذکر جزییات مرحله به مرحله نشان می‌دهد که شامل کنترل و ثبت نتایج فعالیت‌ها توسط یک واحد است.

دستورالعمل‌ها مدارک با ارزشی در تشکیلات کیفیت هستند که گرچه دامنه کاربرد محدودی دارند اما جزییات اجرای یک فعالیت مانند انجام یک آزمایش، شست‌وشوی ابزارها، ضدعفونی وسایل آلوده، نحوه رعایت اصول ایمنی کارکنان در آن مرحله به مرحله تشریح می‌شوند.

در واقع دستورالعمل‌ها جزییات انجام یک کار یا فعالیت را تشریح می‌کنند و کارکنان آزمایشگاه می‌توانند از آنها به عنوان راهنمایی با ارزش استفاده کنند و اشتباهات را به حداقل برسانند.

همچنین کارکنان جدید با رجوع به دستورالعمل‌ها می‌توانند منابعی با ارزش و معتبر برای استفاده و آموزش در اختیار داشته باشند.

دستورالعمل‌های فنی تجهیزات یکی از دستورالعمل‌های با ارزش در آزمایشگاه از نوع دستورالعمل‌های داخل سازمانی هستند که می‌توانند گروه‌های مشابه و هم خانواده تجهیزات را پوشش داده و سرفصل‌هایی مانند چگونگی کاربری، نگهداری و سرویس، کنترل کیفی و ملاحظات ایمنی تجهیزات را تشریح کنند. بروشورهای یک کیت آزمایش نمونه‌ای دیگر از دستورالعمل‌ها از انواع خارج سازمانی هستند.

برگه‌ها (Forms)

برگه‌ها مدارکی هستند که برای ثبت نتایج فعالیت‌ها اعم از فعالیت‌های فنی و مدیریتی مورد استفاده قرار می‌گیرند.

از آنجا که برگه‌ها مهمترین منبع تولید سوابق اجرای فعالیت‌ها محسوب می‌شوند ارزش زیادی دارند. بنابراین طراحی آنها باید با دقت صورت گیرد تا برای کارکنان قابل فهم، آشنا و آسان برای استفاده به نظر آیند.

فهرست مستندات مدیریت کیفیت در جدول ۱-۱ ارائه شده و در ادامه به اختصار در مورد هر یک از مستندات توضیحاتی بیان می‌گردد.

جدول ۱-۱ :فهرست مستندات تشکیلات مدیریت کیفیت در آزمایشگاه پزشکی

	نام سند	نوع سند	بخش
۱	**نظام نامه کیفیت**	مدرک	مدیریت/مسئول فنی
۲	**بیانیه خط مشی**	مدرک	مدیریت/مسئول فنی
۳	**فهرست مستندات**	مدرک	مدیریت/مسئول فنی
۴	**فهرست آزمایش‌ها**	مدرک	پذیرش
۵	**روش اجرایی فرآیند پذیرش (در قالب دستورالعمل یا نمودار گردشی)**	مدرک	پذیرش
۶	**دستورالعمل‌های نمونه‌گیری**	مدرک	نمونه‌گیری
۷	**مجموعه راهنمای آماده‌سازی بیماران**	مدرک	نمونه‌گیری
۸	**روش اجرایی فرآیند انجام آزمایش(در قالب دستورالعمل یا نمودار گردشی)**	مدرک	بخش‌های فنی
۹	**نتایج انجام آزمایش**	سابقه	بخش‌های فنی
۱۰	**دستورالعمل کنترل کیفی**	مدرک	بخش‌های فنی
۱۱	**نتایج انجام برنامه‌های کنترل کیفی**	سابقه	بخش‌های فنی
۱۲	**روش اجرایی نگهداری نمونه‌ها پس از انجام آزمایش**	مدرک	بخش‌های فنی و گزارشدهی
۱۳	**برگه‌های مربوط به مشخصات نمونه‌های نگهداری شده**	سابقه	بخش‌های فنی
۱۴	**روش اجرایی فرآیند گزارش‌دهی(در قالب دستورالعمل یا نمودار گردشی)**	مدرک	واحد گزارشدهی

۱۵	**فایل گزارش نتایج بیماران**	سابقه	واحد گزارشدهی
۱۶	**دستورالعمل ثبت و رسیدگی به خطاها و موارد عدم اطمینان (مدیریت عدم انطباق)**	مدرک	مدیریت/مسئول فنی
۱۷	**موارد خطای ثبت شده و موارد عدم اطمینان**	سابقه	مدیریت/مسئول فنی
۱۸	**شناسنامه تجهیزات**	مدرک	بخش‌های فنی
۱۹	**دستورالعمل فنی تجهیزات**	مدرک	بخش‌های فنی
۲۰	**نتایج اقدامات مربوط به نگهداری تجهیزات**	سابقه	بخش‌های فنی
۲۱	**نتایج کنترل کیفی تجهیزات**	سابقه	بخش‌های فنی
۲۲	**برگه‌های مربوط به سرویس و تعمیر تجهیزات، برگه‌ها و رسیدهای مربوطه**	سابقه	بخش‌های فنی
۲۳	**برگه (یا دفترچه) Log Book تجهیزات**	سابقه	بخش‌های فنی
۲۴	**برگه‌های مربوط به خرید تجهیزات**	سابقه	فنی و پشتیبانی
۲۵	**دستورالعمل خرید و انبارش**	مدرک	پشتیبانی
۲۶	**اسناد مربوط به خرید و انبارش**	سابقه	پشتیبانی
۲۷	**دستورالعمل‌هایمربوط به مدیریت ایمنی در آزمایشگاه**	مدرک	مدیریت/مسئول فنی
۲۸	**دستورالعمل شست‌وشو و نظافت در آزمایشگاه**	مدرک	مدیریت/مسئول فنی
۲۹	**دستورالعمل موارد مخاطره آمیز و نحوه مدیریت برخورد با آنها**	مدرک	مدیریت/مسئول فنی
۳۰	**گزارش‌های برخورد با موارد مخاطره آمیز**	سابقه	مدیریت/مسئول فنی
۳۱	**دستورالعمل نحوه شست‌وشوی لوازم شیشه‌ای**	مدرک	مدیریت/مسئول فنی
۳۲	**دستورالعمل نحوه ضدعفونی در موارد ریختن مواد آلوده**	مدرک	مدیریت/مسئول فنی
۳۳	**دستورالعمل نحوه ضدعفونی کف، سطوح و وسایل آزمایشگاه**	مدرک	مدیریت/مسئول فنی
۳۴	**دستورالعمل مدیریت پسماندهای آزمایشگاهی**	مدرک	مدیریت/مسئول فنی
۳۵	**برگه‌های مربوط به مدیریت پسماندهای آزمایشگاهی**	سابقه	مدیریت/مسئول فنی
۳۶	**پرونده سازمانی کارکنان و قرارداد استخدام**	مدرک	مدیریت/مسئول فنی

۳۷	**شرح وظایف و اختیارات کارکنان**	مدرک	مدیریت/مسئول فنی
۳۸	**گواهی‌های آموزش کارکنان**	سابقه	مدیریت/مسئول فنی
۳۹	**نتایج ارزیابی اثربخشی برنامه‌های آموزشی کارکنان**	سابقه	مدیریت/مسئول فنی
۴۰	**نمودار سازمانی کارکنان**	مدرک	مدیریت/مسئول فنی
۴۱	**قرارداد با آزمایشگاه ارجاع یا ارجاع کننده**	مدرک	پشتیبانی و مدیریت
۴۲	**برگه‌های مربوط به نمونه‌های ارسالی و نتایج آزمایش‌های ارجاعی**	سابقه	بخش‌های فنی پذیرش و گزارش‌دهی

نظام نامه و بیانیه خط‌مشی

درخصوص نظام نامه و خط مشی در مقدمه این فصل توضیحات ضروری بیان گردید. بدیهی است مدیران آزمایشگاه‌ها باید با توجه به مطالب پیش گفته و با توجه به اهداف تاسیس و برنامه‌های راهبردی آزمایشگاه نظام نامه و بیانیه خط مشی اختصاصی مرکز مربوطه را تدوین نمایند.

فهرست مستندات

فهرست مستندات به طور مشروح در قسمت فوق بیان گردیده است. بدیهی است با توجه به دامنه فعالیت آزمایشگاه ضروری است که این فهرست تکمیل و در دوره‌های مشخصی، اصلاحات لازم در این فهرست وارد گردد.

فهرست آزمایش‌ها

توصیه می‌گردد در آزمایشگاه‌ها، فهرستی از تمام آزمایش‌هایی که توسط آزمایشگاه پذیرش می‌شوند اعم از آزمایش‌هایی که در محل انجام می‌گیرد یا آزمایش‌هایی که طبق ضوابط و استانداردهای اعلامی، جهت ارسال به مراکز طرف قرارداد پذیرش می‌شوند، از طرف مدیران آزمایشگاه تدوین گردد به شکلی که انواع آزمایش‌هایی که در محل انجام می‌گیرد به طور جداگانه مشخص شده باشد. در این فهرست می‌توان به منظور بهره‌وری و سهولت بیشتر شماره‌های بین‌المللی و شماره‌های پذیرش را نیز وارد نموده و در اختیار کارکنان پذیرش قرار داد.

روش اجرایی فرآیند پذیرش

راهنمای تدوین روش اجرایی پذیرش (در قالب دستورالعمل و نمودار گردشی) جهت آشنایی بیشتر خوانندگان در فصل دوم این کتاب بیان گردیده است.

دستورالعمل نمونه‌گیری

دستورالعمل نمونه‌گیری به طور مشروح در فصل دوم این کتاب تدوین گردیده است. آزمایشگاه‌ها می‌توانند در صورت لزوم و با توجه به دامنه فعالیت خود، این دستورالعمل را محدود نموده یا گسترش داده و در اختیار کارکنان آزمایشگاه قرار دهند. همچنین لازم است با کمک آن دستورالعمل‌های مربوط به آماده سازی بیمار قبل از نمونه گیری را تدوین و جهت آگاهی مراجعین در اختیار آنها قرار دهند. هم‌چنین جهت آشنایی خوانندگان نمونه‌هایی از این دستورالعمل با عنوان راهنمای آماده‌سازی بیماران در فصل دوم این مجموعه تدوین گردیده‌است.

روش‌های اجرایی فرآیندهای قبل، بعد از و انجام آزمایش، سوابق انجام آزمایش و برنامه‌های کنترل کیفیت

موارد فوق در الزامات اصول مستندسازی توسط آزمایشگاه مرجع سلامت در قالب دستورالعمل تدوین گردیده است.

برگه‌های گزارش نهایی نتایج بیماران یا فایل‌های مربوطه

نحوه بررسی برگه‌های گزارش نهایی نتایج بیماران یا فایل‌های مربوطه در الزامات اصول مستندسازی توسط آزمایشگاه مرجع سلامت تدوین گردیده است.

دستورالعمل برنامه‌های کنترل کیفیت

دستورالعمل برنامه‌های کنترل کیفیت در الزامات اصول مستندسازی توسط آزمایشگاه مرجع سلامت تدوین گردیده است.

مستندات مربوط به تجهیزات

این مستندات شامل دستورالعمل فنی تجهیزات، سوابق مربوط به نظارت، نگهداری، سرویس و تعمیر، دفترچه(Log book) و خرید تجهیزات هستند که مطالب مرتبط با این موضوع به‌طور کامل در فصل چهارم شرح داده شده است. ضمنا نمونه‌ای از برگه‌های مرتبط با این مباحث در فصل ضمائم ارائه می‌گردد.

دستورالعمل و سوابق خرید و انبارش

نحوه بررسی سوابق و دستورالعمل خرید و انبارش در الزامات اصول مستندسازی، توسط آزمایشگاه مرجع سلامت تدوین گردیده است. نمونه‌ای از برگه مربوط به فهرست مواد مصرفی و موجودی انبار، برگه سوابق و برگه تایید فنی اقلام خریداری صرفا جهت آشنایی خوانندگان در فصل ضمائم ارائه شده است.

مجموعه دستورالعمل‌های مربوط بهمدیریت ایمنی در آزمایشگاه

مجموعه‌ای از این دستورالعمل‌هاشامل موارد مخاطره‌آمیز و نحوه مدیریت برخورد آنها، اصول کار با مواد پرتوزا و اصول کلی حفاظت و پیشگیری از آلودگی کارکنان و محیط آزمایشگاه در فصل ششم به طور مبسوط ارائه شده‌است.

دستورالعمل مدیریت پسماند و سوابق آن

راهنمای تدوین دستورالعمل مدیریت پسماندهای آزمایشگاهی به طور مشروح در فصل چهارم این کتاب بیان گردیده است. لذا شایسته است آزمایشگاه‌ها با توجه به این راهنما، که بسیاری از موضوعات مورد نیاز درخصوص مدیریت دفع پسماند در آن مورد بحث قرار گرفته است، دستورالعمل کاربردی خود را تدوین نمایند. همچنین در این راهنما مستندات مورد نیاز درخصوص نحوه مدیریت انواع پسماندها نیز به تفصیل مورد بحث قرار گرفته است.

دستورالعمل موارد مخاطره‌آمیز و نحوه مدیریت برخورد با آنها و چگونگی ثبت آنها

با توجه به این‌که تنوع حوادث مخاطره‌آمیز در آزمایشگاه‌ها فراوان می‌باشند لذا لازم است آزمایشگاه‌ها برنامه مدونی درخصوص نحوه برخورد با این حوادث را تنظیم نموده و مطابق با برگه پیشنهادی مندرج در فصل ضمائم اقدام به تکمیل آن نمایند. در این مبحث به مواردی از این حوادث اشاره مختصری خواهیم داشت. مثال‌هایی از این حوادث شامل فرورفتن سوزن آلوده به دست کارکنان، ریخته شدن مواد شیمیایی خطرناک بر سطوح آزمایشگاه یا بر کارکنان و ریخته شدن خون، مواد آلوده یا مواد رادیواکتیو است. با توجه به اهمیت موضوع، این دستورالعمل در فصل ششم به طور کامل آورده شده است.

دستورالعمل ثبت و رسیدگی به خطاها و موارد عدم اطمینان در آزمایشگاه (مدیریت عدم انطباق) و سوابق آنها

خطاها و موارد عدم انطباق (مواردی که با اصول انجام کار انطباق ندارند)، با روش‌های مختلفی در آزمایشگاه شناسایی می‌شوند که عمدتا شامل انجام بازرسی‌های داخلی توسط مسئول فنی یا ناظم فنی(سوپروایزر) آزمایشگاه، پس‌خوراند (فیدبک) دریافت شده از مسئولین و کارکنان، بازنگری نتایج برنامه‌های کنترل کیفیت، نظرسنجی از مشتریان آزمایشگاه و رسیدگی به شکایاتاست. در این دستورالعمل موارد زیر تعریف می‌شود:

- انواع خطاها و موارد عدم انطباق که در هر بخش یا واحد از آزمایشگاه اتفاق می‌افتد.
- چگونگی ثبت خطاها و موارد عدم انطباق (مثلا ثبت در دفاتر و یا برگه‌ها و برگه‌های طراحی شده)
- نحوه رسیدگی به این موارد و تعیین اقدام اصلاحی در جهت رفع مشکلات و خطاها در هر بخش از آزمایشگاه

- نحوه پیگیری اثربخشی اقدامات اصلاحی انجام شده

سوابق مربوط به ثبت اقدامات اصلاحی انجام شده جهت رفع مشکلات و خطاها:

- شرح اقدام اصلاحی که می‌بایست انجام شود
- مشخص نمودن مسئول انجام این کار
- پیگیری موثربودن اقدام انجام شده جهت رفع مشکل یا خطا و تعیین مسئول پیگیری

لازم به ذکر است که نکات مهم درخصوص ثبت و رسیدگی به خطاها و موارد عدم انطباق در فصل پنجم به طور مشروح بیان گردیده است.

قرارداد ارتباط با آزمایشگاه‌های ارجاع یا ارجاع کننده

راهنمای نحوه تدوین قرارداد ارتباط با آزمایشگاه‌های ارجاع یا ارجاع کننده در فصل دوم بیان گردیده است.

مستندات مربوط به مدیریت کارکنان و آموزش آن‌ها

این مستندات شامل نمودار سازمانی کارکنان، پرونده کارکنان و شرح مسئولیت، وظایف و اختیارات کارکنان و دستورالعمل آموزش کارکنان است که در فصل هفتم این مجموعه مورد بحث قرار می‌گیرد.

فصل دوم

دستورالعمل‌ها و روش‌های اجرایی پذیرش، نمونه‌گیری و گزارش‌دهی

دستورالعمل‌ها و روش‌های اجرایی پذیرش، نمونه‌گیریو گزارش‌دهی

مقدمه

متغیرهای مختلفی نتایج آزمایش‌ها را تحت تأثیر قرار می‌دهند که این امرحتی در صورت انجام صحیح و دقیقآزمایش در مرحلهانجام آزمایش (examination) امکان‌پذیر است. لذا شناسایی این متغیرها و به دنبال آن استاندارد نمودن روش‌های آزمایشگاهی جهت تفسیر صحیح و استفاده بهینه از داده‌های آزمایشگاهی ضروریاست.

گروهی از متغیرها که در مرحله قبل از آزمایش(pre-examination) می‌توانند برروی نتایج آزمایش موثر باشند عبارتند از: جمع‌آوری، جابجایی و نقل و انتقال نمونه،عوامل غیربیولوژیک (نظیرخطا درشناسایی بیمار)، عوامل بیولوژیک(نظیر وضعیت بیمار در طی نمونه‌گیری و زمان نمونه‌گیری)،عوامل فیزیولوژیک نظیر سن، فعالیت، در بستر بودن، نوع غذای مصرفی، مصرف الکل، سیکل ماهیانه، چاقی، داروهای ضدبارداری خوراکی، وضعیت قرارگیری بیمار، حاملگی، نژاد، جنس، سیگارکشیدن، زمان نمونه‌گیری و تغییرات دوره‌ای (ریتم سیرکادیین) که موجب تغییر غلظت مواد طی ۲۴ ساعت در خون می‌گردد.

(post-examination)هستند که عمدتا مربوط به نحوه گزارش‌دهی هستندکه رعایت آنها جهت دستیابی به یک گزارش آزمایش صحیح ضروری است.

به منظور آشنایی بیشتر مسئولین و کارشناسان آزمایشگاه‌های پزشکی و همچنین آشنایی آنها با نحوه تدوین و روش‌های استاندارد در فرآیندهای پذیرش، نحوه آماده‌سازی بیماران، نمونه‌گیری وریدی و مویرگی، جمع‌آوری نمونه‌های ادرار و خلط و در نهایت گزارش‌دهی، در این فصل مجموعه‌ای از این مستندات ارائه گردیده‌است که در حد توان تلاش شده این مجموعه ضمن مطابقت با منابع معتبر بین‌المللی، امکان رعایت و اجرای آنها با شرایط و امکانات کشور وجود داشته باشد.

لازم به ذکر است که بخش‌هایی از این فصل از جمله دستورالعمل جمع‌آوری نمونه خون وریدی و مویرگی، دستورالعمل جمع‌آوری خلط جهت باسیل سل، دستورالعمل جمع‌آوری ادرار جهت کشت و آنالیز، راهنمای آماده‌سازی بیماران، توسط کارشناسان آزمایشگاه مرجع سلامت تدوین گردیده است.

همچنین به منظور دستیابی به آموزش استاندارد برای بیماران درخصوص چگونگی آمادگی آنها، برای آزمایش‌هایی که نیاز به آمادگی خاص دارند، مجموعه‌ای به عنوان راهنمای آماده‌سازیمراجعین آزمایشگاه در این بخش ارائه شده است.

راهنمای تدوین روش اجرایی فرآیند پذیرش در قالب دستورالعمل

روش اجرایی پذیرش مانند سایر روش‌های اجرایی باید به این سوالات که چه کاری، در چه زمان، توسط چه کسانی، با استفاده از چه مستنداتی و چگونه در فرآیند پذیرش انجام می‌گیرد، پاسخ دهد. کلیات این روش اجرایی می‌تواند بصورت متن یا روندنما نوشته و طراحی شود.

علاوه بر این باید سر فصل‌های زیر در روش اجرایی مذکور (همانند سایر روش‌های اجرایی) مشخص و تعریف شود:

- دامنه کاربرد روش
- مسئول اجرای روش (مسئول یا صاحب فرآیند)
- تاریخ اجرای روش
- شناسه (شماره) مستندسازی روش که شامل شماره ویرایش مدرک نیز هست.
- مستندات و مدارک ضمیمه (از جمله نرم افزارهای رایانه‌ای مرتبط)

در این قسمت نکات کلی در روش اجرایی پذیرش جهت آشنایی کارشناسان و مسئولین فنی ذکر گردیده است و هر آزمایشگاه باید با در نظر گرفتن این نکات و همچنین روند فعالیت‌های جاری خود، بخش‌های مختلف آن را تکمیل نماید.

تعیین ورودی‌های فرآیند پذیرش

ورودی‌های فرآیند پذیرش در هر آزمایشگاه می‌تواند شامل درخواست آزمایش، نمونه تهیه شده یا هر دو باشد. انواع نمونه‌ها بسته به ساختار و ماهیت آزمایشگاه می‌تواند متفاوت بوده و همچنین درخواست آزمایش می‌تواند کتبی، شفاهی، تلفنی، الکترونیکی یا به اشکال دیگر باشد.

بررسی درخواست

در این مرحله از فرآیند درخواست آزمایش باید از نظر قابلیت پذیرش و انجام بررسی شود. واضح است که هر آزمایشگاه باید فهرستی از آزمایش‌های قابل انجام خود را تهیه و در اختیار مسئول یا متصدی پذیرش قرار دهد. این فهرست یکی از مستندات مرتبط (زیرمجموعه) روش اجرایی پذیرش است. همچنین آزمایشگاه باید معیارهایی برای رد یا قبول نمونه‌ها (یا درخواست‌ها)و همچنین پذیرش مشروط آنها داشته باشد.

تعریف معیارهای رد یا قبول نمونه‌های مختلف

معیارهای رد یا قبول نمونه‌های مختلف که در محل آزمایشگاه از بیمار گرفته می‌شود یا از محل خارج از آزمایشگاه به آزمایشگاه ارسال می‌گردد در بخش راهنمای نمونه‌گیری به طور مشروح بیان گردیده است. مسئول فنی هر آزمایشگاه موظف است مطابق نکات مندرج در این بخش، راهنمای ویژه‌ای برای کارکنان پذیرش و نمونه‌گیری شاغل در آزمایشگاه تدوین نماید.

نظارت و اطمینان از هویت بیمار قبل از پذیرش

در بدو ورود با تطبیق عکس الصاق شده در دفترچه با فرد مراجعه‌کننده از هویت وی اطمینان حاصل می‌گردد. در مواردی که برگه درخواست آزمایش، به‌صورت آزاد (خارج از دفترچه بیمه) است، باید تمهیدات لازم به کار گرفته شود.

ارتباط و هماهنگی سازمان یافته بین فرد پذیرش‌کننده و نمونه‌گیر جهت اطمینان از هویت فرد نمونه دهنده الزامی‌است.

تعیین نحوه تماس با بیمار در موارد ضروری مثل ثبت شماره تلفن بیمار

اخذ شماره تماس با بیمار جهت دسترسی به وی در مواردی نظیر تکرار نمونه‌گیری یا نیاز به اطلاعات تکمیلی لازم است.

تعیین حداقل اطلاعات ضروری در برگه درخواست آزمایش

در هنگام پذیرش تمام اطلاعات لازم از جمله مشخصات هویتی بیمار شامل نام و نام خانوادگی، سن، جنسیت و... نام پزشک معالج و نوع بیمه و شماره دفترچه بیمه و تاریخ اعتبار مطابق اطلاعات موجود در دفترچه بیمه در رایانه ثبت می‌گردد.

در صورت دارا نبودن دفترچه این اطلاعات از بیمار اخذ و در رایانه ثبت می‌گردد.

تمامی‌آزمایش‌های درخواستی مطابق درخواست پزشک معالج یا با توجه به بند مربوط به پذیرش بیماران بدون نسخه در این روش اجرایی در رایانه ثبت می‌گردد.

در صورتی که اطلاعات بالینی مطابق برگه‌های درخواستی ارائه شده توسط وزارت بهداشت (مانند نمونه‌های سیتولوژی و پاتولوژی) توسط پزشک معالج تکمیل گردیده باشد، این برگه‌ها جهت رویت مسئول فنی به وی ارائه می‌گردد. در غیر این‌صورت مسئول پذیرش موظف است این برگه‌ها را تکمیل و در اختیار مسئول فنی قرار دهد.

اطلاعات مربوط به بخش‌های بالینی شامل هورمون، بیوشیمی‌وغیره مطابق برگه‌های مدون در آزمایشگاه با توجه به نوع آزمایش‌های بیمار از وی اخذ می‌گردد.

ثبت نام فرد مسئول پذیرش و ساعت و تاریخ آن

این اطلاعات معمولا در برنامه‌های موجود نرم افزاری به طور خودکار درج می‌گردد.

نحوه پذیرش بیمارانی که بدون نسخه و به طور شفاهی پذیرش می‌گردند

بیمارانی که بدون نسخه به آزمایشگاه مراجعه و به طور شفاهی پذیرش می‌شوند شامل دو دسته هستند:

- **دسته اول:**بیماران شناخته شده و دارای پرونده که پس از هماهنگی با پزشک معالج به طور دوره‌ای آزمایش‌های خاصی برای آنها انجام می‌گیرد که مسئول پذیرش با توجه به هماهنگی قبلی می‌تواند این بیماران را برای این آزمایش‌ها پذیرش نماید.
- **دسته دوم:**بیمارانی که بدون پرونده به آزمایشگاه مراجعه می‌کنند که این بیماران توسط مسئول پذیرش به مسئول فنی معرفی و در صورت صلاحدید ایشان پذیرش صورت می‌گیرد.

نحوه پذیرش نمونه‌هایبا درخواست فوریت‌دار(اورژانسی)

هرآزمایشگاه موظف است مطابق برنامه کاری خود فهرست آزمایش‌هایی که به‌صورت فوریت دار در آن آزمایشگاه انجام می‌گیرد را با توجه به زمان پاسخ‌دهی در اختیار مراجعین متقاضی و پرسنل پذیرش قرار دهد تا مطابق با این برنامه، آزمایش‌های فوریت‌دار پذیرش شوند. لازم به ذکر است در این برنامه باید دقیقا نوع آزمایش و زمان پاسخ‌دهی درج گردد.

تعیین زمان پاسخ‌دهی

مسئول فنی آزمایشگاه موظف است تا جدول زمانی انجام هر آزمایش را مشخص نموده و با کمک برنامه نرم افزاری در زمان پذیرش، زمان پاسخ‌دهی را به بیمار اطلاع دهد و در صورتی که به هر دلیلی گزارش نهایی در زمان مربوطه امکان‌پذیر نباشد، بیمار را مطلع نماید.

بررسی شرایط بیمار برای نمونه گیری

در این مرحله متصدی پذیرش هر آزمایشگاه موظف است درخواست و شرایط بیمار را بررسی نماید تا مشخص شود آیا بیمار نیاز به آمادگی جهت نمونه‌گیری دارد یا خیر. این امر مطابق دستورالعمل‌های مربوطه تدوین شده توسط مسئول فنی در بخش پذیرش یا نمونه‌گیری صورت می‌پذیرد.

تدوین دستورالعمل‌هایی برای آماده سازی بیمار

آزمایشگاه‌ها موظفند مطابق با موارد مشروحه در دستورالعمل نمونه‌گیری(بند آماده سازی بیمار) اطلاعات مربوط به شرایط و نحوه آماده‌سازی بیمار در آزمایش‌های مختلف مانند جمع آوری ادرار ۲۴ ساعته، آزمایش خون مخفی، GTT و غیره را تدوین نموده و قبل از نمونه‌گیری در اختیار مراجعین قرار دهند و در زمان نمونه‌گیری، فرد نمونه‌گیر باید از رعایت شرایط فوق اطمینان حاصل نماید.

مجموعه‌ای از این دستورالعمل‌ها با عنوان مجموعه راهنمای آماده‌سازی بیماران در پایان این مبحث (روش اجرایی پذیرش) به‌صورت نمونه ارائه گردیده است.

معرفی بیمار پذیرش شده به بخش نمونه‌گیری

آخرین مرحله فرآیند پذیرش معرفی بیمار پذیرش شده به بخش نمونه‌گیری است که جزییات اجرای آن توسط هر آزمایشگاه باید تدوین شود و بستگی به بزرگی و پیچیدگی آزمایشگاه می‌تواند متفاوت باشد.

تعیین نحوه مناسب برچسب‌گذاری نمونه

برچسب‌گذاری نمونه باید به نحوی انجام گیرد که ردیابی نمونه با برگه درخواست آزمایش و همچنین پس از تقسیم آن به سهولت انجام گیرد.

برچسب‌گذاری به دو شیوه انجام می‌گیرد:

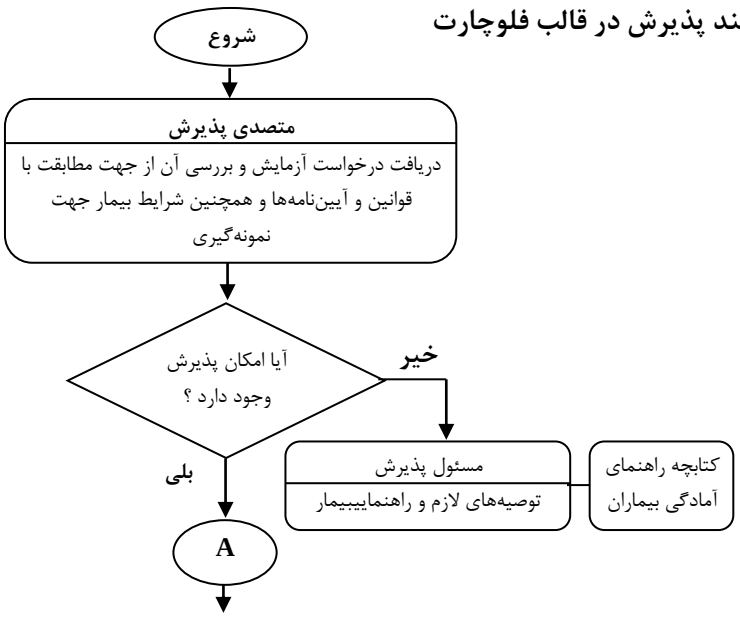
- **روش نرم‌افزاری:** معمولا در حال حاضر بیشتر نرم افزارهای موجود در آزمایشگاه‌ها قابلیت برچسب‌گذاری نمونه‌ها را مطابق با اطلاعات ثبت شده در رایانه در زمان پذیرش دارند که در صورت رعایت نکات مورد توصیه شده، معمولا برچسب‌گذاری نمونه‌ها به نحو احسن انجام می‌گیرد.
- **روش نوشتاری:** کارشناس مربوطه موظف است مطابق برگه پذیرش، اقدام به برچسب‌گذاری نمونه‌ها نماید. بر روی این برچسب‌ها مشخصات بیمار از جمله نام، نام خانوادگی، شماره پذیرش و نوع آزمایش ثبت می‌گردد. فرد مسئول انجام آزمایش موظف است برچسب‌های مشابه را بر روی نمونه‌هایی که برای وی ارسال می‌گردد چسبانده و تا زمان انجام آزمایش و مطابق دستورالعمل پس از انجام آزمایش، نمونه‌ها را با برچسب مربوطه نگهداری نماید.

چگونگی ثبت سوابق

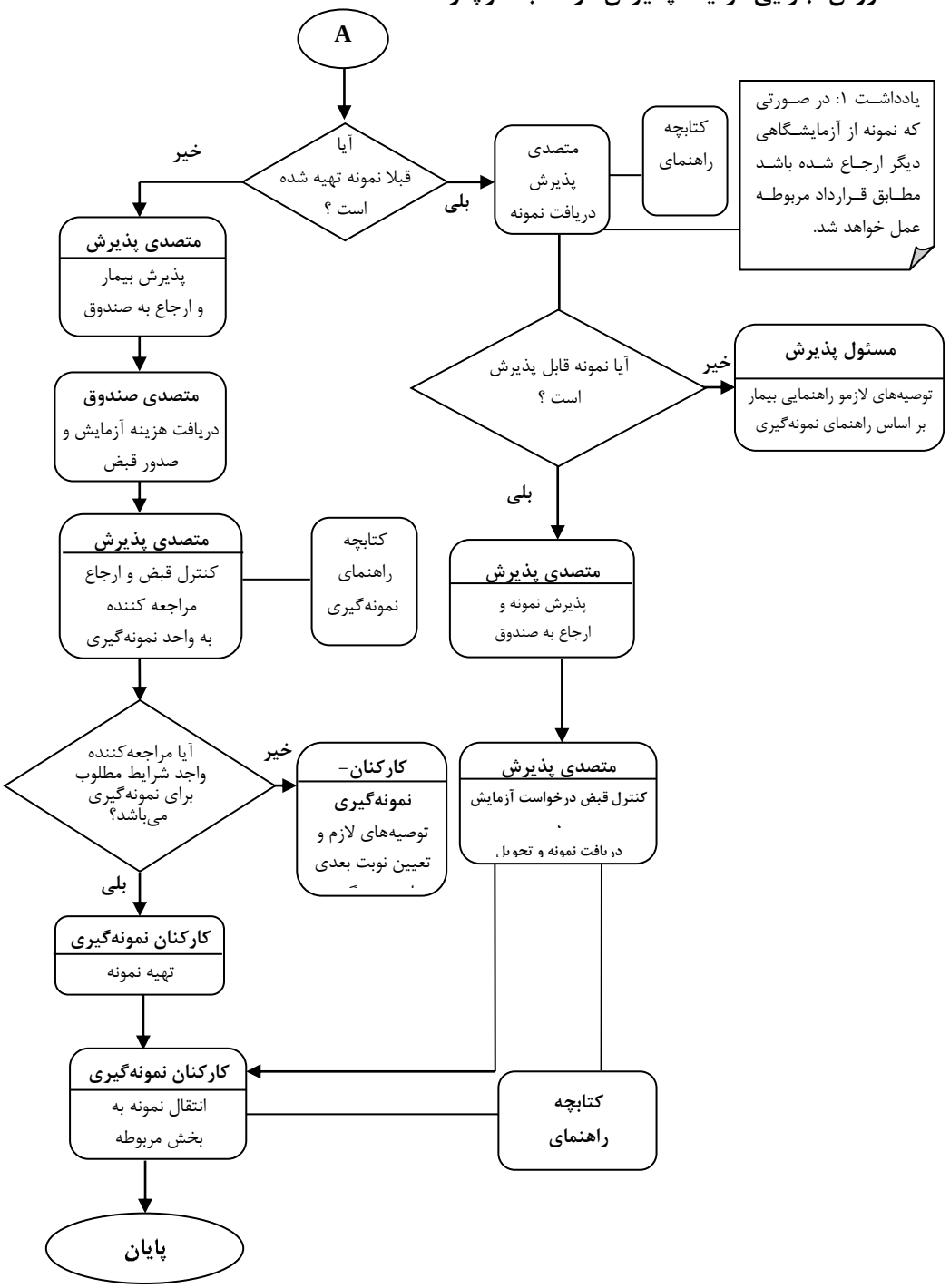
یکی از مهم‌ترین مراحلی که در روش اجرایی پذیرش باید مورد توجه قرار گیرد عبارت است از مشخص نمودن و تعریف سوابق قابل نگهداری، مدت زمان نگهداری آنها، محیط نگهداری و چگونگی نگهداری سوابق.

در ادامه این مبحث روش اجرایی فرآیند پذیرش در قالب نمودار گردشی به شرح ذیل ارائه می‌گردد:

روش اجرایی فرآیند پذیرش در قالب فلوچارت



ادامه روش اجرایی فرآیند پذیرش در قالب فلوچارت



راهنمای نمونه‌گیری

راهنمای نمونه‌گیری شامل مجموعه دستورالعمل‌های خونگیری وریدی، مویرگی و یا انواع دیگر نمونه‌گیری در آزمایشگاه است.

این دستورالعمل‌ها باید حاوی کلیه اطلاعات مورد نیاز جهت نمونه‌گیری باشد و برای هر کدام از آزمایش‌ها یا گروهی از آزمایش‌ها که در یک بخش فنی و با خصوصیات مشابه انجام می‌گیرند، به طور جداگانه تهیه شود.

این اطلاعات عبارتند از:

۱- تعریف شرایط مربوط به آماده سازی بیمار قبل از نمونه‌گیری مثل ناشتا بودن یا ضرورت رعایت یا پرهیز از رژیم غذایی یا دارویی بخصوص یا رعایت زمانبندی خاص برای نمونه گیری (مانند آزمایشGTT)

۲- چگونگی ثبت ساعت، تاریخ و نام فرد انجام دهنده نمونه‌گیری

۳- وسایل و مواد مورد نیازجهت نمونه‌گیری (الکل، سرنگ، سواب، لوله، تورنیکه و غیره) و ویژگی‌های مربوط به ظروف جمع‌آوری نمونه (جنس ظرف، اسیدواش بودن وغیره)

۴- نحوه جمع‌آوری نمونه، با در نظر گرفتن محل آناتومیک نمونه‌گیری، نوع نمونه، سن و غیره

۵- حجم نمونه مورد نیاز برای انجام هر آزمایش

۶-نوع ضدانعقاد یا نگهدارنده مورد نیاز (در موارد مقتضی)

۷- الزامات مربوط به نحوه انتقال نمونه از نظردرجه حرارت، زمان، ظرف،در نظر گرفتن فاصله و غیره

۸- الزامات مربوط به شرایط نگهداری نمونه قبل از انجام آزمایش (مثلا محل نگهداری نمونه، درجه حرارت، حداکثرفاصله زمانی قابل قبول بین جمع‌آوری نمونه تا انجام آزمایش وغیره)

۹- ملاحظات ایمنی حین جمع‌آوری و انتقال نمونه

۱۰- ثبت نحوه انجام کار و مسئول مربوطه در زمان نمونه‌گیری بر بالین بیمار

۱- تعریف شرایط مربوط به آماده سازی بیمار قبل از نمونه‌گیری

الف - آزمایش‌هایی که انجام آنها الزاما نیاز به ناشتا بودن بیمار دارد:

ACTH, Plasma(ناشتایی از نیمه شب)

Alkaline Phosphatase, Serum

α ۱-Acid Glycoprotein, Serum

Amino Acids, Plasma(شیرخواران چهار ساعت ناشتایی ولی کودکان و بزرگسالان ۱۲ساعت)

Ascorbic Acid, Serum

Calcitonin, Serum or Plasma

Ceruloplasmin, Serum or Plasma
FBS
Folic Acid, Serum
Glucagon, Plasma
HDL و LDL
Iron, Serum
Lactose Tolerance Test
Leptin, Serum(۱۲ ساعت ناشتایی)
Lipase, Serum
PTH, Serum(ولی آب می‌تواند بنوشد)
Schilling Test
Transthyretin, Serum
Triglycerides, Serum or Plasma(۱۰ تا ۱۴ ساعت)
Vitamin A, Serum or Plasma(حداقل هشت ساعت)

ب - آزمایش‌هایی که بیمار باید ترجیحا ناشتا باشد:

Acid Phosphatase, Serum
α۱-Antitrypsin, Serum
Amylase, Urine(قبل از جمع‌آوری، ناشتایی از ساعت ده شب تا شش صبح توصیه می‌شود)
Androstenedione, Serum
ApoA-I, Serum
Apolipoprotein B-۱۰۰, Serum
Calcium, Serum
Cholesterol, Total, Serum or Plasma
Cobalamin, Serum
C-Peptide, Serum
Cryoglobulin, Qualitative, Serum
FTA-ABS, Serum
GGT, Serum
Homocystine, Plasma
IGF-۱, Serum or Plasma
Insulin, Serum
۵-Nucleotidase, Serum
Osmolality, Calculated, Serum or Plasma
Phosphorus, Serum
PSA, Serum

پ- آزمایش‌هایی که انجام آنها نیازمند رعایت رژیم غذایی خاصی است:

- Fat,Semi quantitative, Serum: یک فرد بزرگسال باید تحت رژیم حاوی حدود ۱۰۰ تا ۱۵۰ گرم چربی یا ۶۰g/m^2 در روز برای حدود یک هفته قبل و در طی انجام آزمایش باشد و

از مصرف غذاهای پرفیبر برای چند روز قبل از انجام آزمایش پرهیز نماید. پیش از جمع‌آوری نمونه نیز بیمار نباید از شیاف یا مواد روغنی استفاده کرده باشد. از یک هفته قبل بیمار نباید بیسموت، روغن کرچک، یا روغن معدنی مصرف کرده باشد.

- Fecal Fat, Quantitative, ۷۲ Hour Collection: رعایت رژیم حاوی چربی به میزان ۱۰۰-۱۵۰ گرم در روز از سه روز قبل و در طی ۷۲ ساعت جمع‌آوری نمونه.
- HDL و LDL: جهت حصول بهترین نتیجه، بیمار باید به‌مدت سه هفته یک رژیم ثابت غذایی و وزن بدن ثابت داشته باشد و حداقل ده ساعت ناشتا باشد.
- Urine٥-HIAA ,: برای حداقل ۷۲-۴۸ ساعت قبل از نمونه‌گیری و در طی جمع‌آوری نمونه بیمار می‌بایست از مصرف انبه، موز، طالبی، شکلات، خرما، بادنجان، گریپ فروت، گردو، کیوی، هنداونه، خربزه، آجیل، آناناس، بارهنگ، گوجه سبز و گوجه فرنگی منع شود.
- Hydroxyproline, Total, Urine: بیمار باید از مصرف غذاهای حاوی ژلاتین (کلاژن پخته) و گوشت و داروهای حاوی آسپرین حداقل ۲۴ ساعت قبل و در طی جمع‌آوری ادرار منع شود.
- Metanephrines, Urine or Plasma: تمامی‌غذاهای حاوی متیل گزانتین به‌مدت ۲۴ ساعت نباید مصرف شوند.
- Newborn Screen For Phenylketonuria: نوزاد باید تغذیه مطلوب با شیر (پروتئین) به‌مدت ۴۸ ساعت قبل از آزمایش داشته باشد. نمونه باید حتی‌المقدور زمان ترخیص نوزاد از بیمارستان گرفته شود.
- Phenylalanine, Blood: نوزاد باید تغذیه مطلوب با شیر (پروتئین) به‌مدت ۴۸ ساعت قبل از آزمایش داشته باشد. نمونه باید حتی‌المقدور زمان ترخیص نوزاد از بیمارستان گرفته شود. برای نوزادان LBW نمونه‌گیری در روزهای چهارم تا دهمپس از تولد پیشنهاد می‌شود.
- Triglycerides, Serum or Plasma: بیمار باید از سه هفته قبل رژیم غذایی ثابت داشته باشد و از سه روز قبل از نمونه‌گیری الکل مصرف نکرده و حداقل از ۲۴ ساعت قبل نیز ورزش سنگین انجام نداده باشد.

ت- آزمایش‌هایی که انجام آنها نیازمند رعایت رژیم دارویی است:

- Aldosterone, Serum or Urine: قبل از انجام آزمایش باید هیپوکالمی‌اصلاح گردد و در صورت استفاده از داروهای ضد فشار خون و دیورتیک، حداقل از دو هفته قبل (ترجیحا چهار تا شش هفته قبل) از انجام آزمایشبا نظر پزشک قطع گردند.
- Aluminum, Serum or Urine: بیمار نباید از ۲۴ ساعت قبل از آنتی اسیدهای حاوی آلومینیوم مانند آمفوژل یا سوکرالفیت استفاده نماید.
- ACE, Serum: کاپتوپریل و انالاپریل باعث کاهش مقادیر سرمیACE می‌گردند.

- PlasmaADH ,: بیمار باید از مصرف موادی مانند نیکوتین، الکل، کافئین و دیورتیک‌ها که با ترشح ADH تداخل می‌نمایند، خودداری نماید.
- Bleeding Time: بیمار باید از مصرف آسپرین و داروهای مشابه در طی هفته قبل از انجام آزمایش منع گردد.
- Catecholamines, Fractionation, Plasma: مصرف داروهایی مانند متیل‌دوپا و پروپرانولول که شبیه به اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین هستند باید یک هفته قبل از انجام آزمایش قطع گردند.
- Cortisol, Serum or Urine: بیمار باید از مصرف اسپیرونولاکتون یا کیناکرین اجتناب کرده و بدون استرس باشد.
- Ferritin, Serum: هنگامی‌که بیمار تحت درمان با آهن است، تعیین فریتین سرم چندان قابل اعتماد نخواهد بود.
- PlasmaGTT ,: بسیاری از داروها مثل استروئیدها، دیورتیک‌ها، داروهای ضد تشنج، داروهای سایکواکتیو، داروهای ضد سل و ضد التهاب تداخل ایجاد می‌کنند.
- Urine۵-HIAA ,: برای حداقل ۷۲-۴۸ ساعت قبل از نمونه‌گیری و در طی جمع‌آوری نمونه بیمار می‌بایست از مصرف داروهای استامینوفن، سالیسیلات‌ها، فناستین، شربت سرفه حاوی گلیکولات گلیسیرین، ناپروکسن، متوکاربامول، ایمی‌پرامین، ایزونیازید، مهارکننده‌های منوآمین اکسیداز (MAOI)، متنامین، متیل دوپا، رزرپین و فنوتیازین‌ها منع شود.
- Homovanillic Acid (HVA), Urine: بیمار باید حتی‌المقدور ۴۸ ساعت پیش از جمع-آوری نمونه آسپرین، دی سولفیرام، رزرپین و پیریدوکسین مصرف نکرده باشد. لوودوپا هم باید تا دو هفته قبل مصرف نشده باشد.
- Intrinsic Factor Blocking Antibody: بیمار در یک هفته اخیر نباید تزریق ویتامین B۱۲ انجام داده باشد.
- Oxalate, Urine: از ۲۴ ساعت قبل از جمع‌آوری نمونه از مصرف ویتامین C اجتناب شود.
- StoolPH ,: روش‌های تشخیصی با باریم و استفاده از مسهل تا یک هفته قبل نباید انجام شده باشند.
- Platelet Aggregation: بیمار از هفت روز قبل از انجام آزمایش نباید آسپرین دریافت کرده باشد و باید از مصرف داروهای ضد التهابی غیراستروئیدی (NSAIDs) یا سایر عوامل مهارکننده پلاکت هم اجتناب کند.

- Protein C: مصرف ضد انعقاد خوراکی توسط بیمار سئوال شود چرا که سطوح پروتئین C با مصرف وارفارین کاهش می‌یابد و تا زمانی که بیمار حداقل به‌مدت ده روز مصرف وارفارین را متوقف نکرده نباید آزمایش انجام شود.
- Protein S: سطوح پروتئین S با مصرف استروژن یا وارفارین و در طی حاملگی کاهش می‌یابد و تا زمانی که بیمار حداقل به‌مدت ده روز مصرف وارفارین را متوقف نکرده نباید آزمایش انجام شود.
- PTT و PT: هرچند که هپارین PTT را طولانی می‌کند ولی به مقادیر کمتر می‌تواند PT را هم طولانی کند. هیرودین و آرگاتروبان PT و PTT را طولانی می‌کنند. بنابراین بهترین حالت این است که نمونه مربوط به آزمایش‌های انعقادی مستقیما از یک ورید محیطی گرفته شود و از بازویی که هپارین، هیرودین یا آرگاتروبان تزریق می‌شود، خونگیری صورت نگیرد.
- Protoporphyrin, Free Erythrocyte (FEP): بیمار باید در ۲۴ ساعت گذشته الکل مصرف نکرده باشد و حالت مطلوب اینکه در یک هفته گذشته هیچ دارویی مصرف نکرده باشد.
- TestSchilling: بیمار از سه روز قبل از انجام آزمایش نباید ویتامین‌های گروه B را دریافت کرده باشد.
- Vasoactive Intestinal Peptide(VIP), Plasma: بیمار باید از ۲۴ ساعت قبل آنتی اسید مصرف نکرده باشد و تمامی‌درمان‌ها باید از ۲۴ تا ۴۸ ساعت قبل قطع شوند.

ث–آزمایش‌هایی که انجام آنها نیاز به رعایت زمان‌بندی خاص دارد:

- aPTT: در بیماران تحت درمان با هپارین بهترین زمان نمونه‌گیری ۳۰ دقیقه تا یک ساعت قبل از دوز بعدی هپارین است.
- ACTH, Plasma: جهت اندازه‌گیری‌های متوالی لازم است نمونه‌گیری در روزهای مختلف در یک ساعت ثابت انجام شود. همچنین نمونه‌هایی که برای اثبات وجود ریتم شبانه روزی طبیعی گرفته می‌شوند باید بین شش و ده صبح و بین نه شب تا نیمه شب باشند.
- SerumAFP ,: جهت غربالگری نشانگان داون زمان مطلوب هفته ۱۶ تا ۱۸ حاملگی است.
- Androstenedione, Serum: در زنان نمونه باید یک هفته قبل یا بعد از دوره قاعدگی گرفته شود.
- Estriol, Unconjugated, Pregnancy, Serum or Plasma or Urine: جهت غربالگری نشانگان داون و نشانگان ادوارد، زمان مطلوب هفته ۱۶ تا ۱۸ حاملگی است.
- GTT, Plasma: بیمار باید فعالیت داشته باشد و از سه روز قبل دریافت غذای کافی با کربوهیدرات کافی (حداقل ۱۵۰ گرم کربوهیدرات در روز) داشته و از ۱۲ ساعت قبل از انجام آزمایش نیز ناشتا باشد.

- Glycated Hemoglobin (HbA۱c),Blood: در بیماران مبتلا به دیابت نوع اول آزمایش با فاصله سه ماه توصیه می‌شود. در مبتلایان به دیابت نوع دوم در هنگام تشخیص بیماری و هر شش ماه یا هرگاه که نظارت خوب بر بیماری مورد نیاز باشد درخواست می‌شود.
- SerumInhibin A ,: اندازه‌گیری فقط بعد از هفته ۱۴ حاملگی انجام می‌شود.
- Iron, Serum: به علت تاثیرات ریتم شبانه روزی آهن و اینکه سطح آهن سرم در عصر پایین‌تر است، نمونه باید در حالت ناشتا و صبح گرفته شود.
- Lithium, Serum: نمونه را ۱۲ ساعت پس از مصرف آخرین دوز دارو بگیرید.
- Urobilinogen, ۲-Hour Urine: از آنجایی که یک پیک واضح در طی روز در دفع آن وجود دارد، بنابراین حالت مطلوب، یک نمونه عصرگاهی خواهد بود.

ج–آزمایش‌هایی که انجام آنها نیاز به رعایت مواردی خاص دارد:

- Acid Phosphatase, Serum or Plasma: نمونه‌گیری بلافاصله پس از معاینه رکتال (DRE)، بافت برداری پروستات و ماساژ پروستات نباید انجام گردد.
- ALT و AST: فعالیت بدنی شدید سبب افزایش می‌گردد و باید اجتناب شود.
- Albumin, Serum: بستن تورنیکه به‌مدت طولانی می‌تواند سبب افزایش آلبومین سرم به‌صورت تصنعی گردد.
- Calcium, Ionized, Serum: بیمار باید برای مدت ۳۰ دقیقه قبل از نمونه‌گیری دراز بکشد.
- GlucoseCSF: برای اندازه‌گیری گلوکز CSF نیاز به انجام آزمایش گلوکز پلاسما نیز هست و حالت مطلوب آن است که دو ساعت قبل از انجام آزمایش بر روی CSF انجام گردد.
- Fat, Urine: از آلودگی نمونه با روغن‌ها و لوبریکانت‌ها، صابون‌ها و پودر دست‌کش اجتناب شود.
- Occult Blood, Stool: این مبحث در مجموعه راهنمای آماده‌سازی مراجعین آزمایشگاه شرح داده شده است.
- Oxalate, Urine: بیمار باید ترجیحا درمنزل بوده و مایعات و غذای معمولی مصرف کند.
- SerumPSA ,: بیمار نباید اخیرا معاینه رکتال (DRE) و یا بافت برداری سوزنی پروستات شده باشد. انزال ممکن است سبب افزایش موقت و جزیی شود.
- Renin Plasma Activity(RPA): متغیرهای قبل از تحلیل(preanalytic) که می‌بایست تحت نظارت باشند عبارتند از تعادل سدیم، وضعیت قرارگیری بیمار، داروهای ضد فشار خون و زمان نمونه‌گیری.
- Semen Analysis: دو تا سه روز قبل از نمونه‌گیری نباید انزال رخ داده باشد (ولی نه بیشتر از هفت روز).

❖ Thyroglobulin, Serum: آزمایش نباید خیلی زود پس از انجام بافت برداری سوزنی، جراحی تیروئید یا درمان با ید رادیواکتیو انجام شود.

چ - آزمایش‌هایی که انجام آنها در ادرار حتما نیاز بهجمع‌آوری ادرار ۲۴ ساعته دارد:

Catecholamines(برای تشخیص فئوکروموساتیوما جمع‌آوری شبانه ادرار توصیه می‌شود)
Citrate
Cortisol, Free
(ALA)δ-Aminolevulinic Acid
۱۷ Hydroxycorticosteroids
HIAA-۵
Hydroxyproline
۵-Ketosteroids
LH
Magnesium
Mercury
Metanephrines
Protein Electrophoresis
Protein, Quantitative
Schilling test
Transthyretin
Zn

ح –آزمایش‌هایی که انجام آنها در ادرار ترجیحا نیاز به جمع‌آوری ادرار ۲۴ ساعته دارد:

- Calcium
- Creatinine Clearance (استفاده از دو کلیرانس متوالی دو ساعته هم قابل قبول است.)
- Homovanillic Acid (جمع‌آوری‌های کمتر از ۲۴ ساعت هم قابل قبول است.)
- Manganese(ادرار راندوم هم قابل قبول است.)
- Microalbuminuria (از نمونه‌ای که در مدت شب (۱۲ ساعت) جمع‌آوری شده و نیز نمونه راندوم برای تعیین نسبت به کراتی‌نین می‌توان استفاده کرد.)
- Mucopolysaccharides
- Oxalate(غلظت اگزالات ادرار ابتدای صبح هم ممکن است مشابه نمونه ۲۴ ساعته باشد.)
- Pyridinolines

نکته: برای اندازه‌گیری آمیلاز ادرار، نمونه ادرار دو ساعته بدون اضافه کردن نگهدارنده ارجح است.

۲- چگونگی ثبت ساعت، تاریخ و نام فرد انجام دهنده نمونه‌گیری

بر روی هر یک از نمونه‌ها باید علاوه بر نام و نام‌خانوادگی بیمار، ساعت و تاریخ نمونه‌گیری و نام فرد نمونه‌گیر بطور کامل و خوانا نوشته‌شود به گونه‌ای که قابل پاک‌شدن نباشد و در حین سانتریفوژ نمونه و یا سایر اقدامات از روی ظرف جدا یا پاک نگردد.

۳- وسایل و مواد مورد نیاز جهت نمونه‌گیری و ویژگی‌های مربوط به ظروف جمع‌آوری نمونه

وسایل و مواد مورد نیاز جهت نمونه‌گیری و ویژگی‌های مربوط به ظروف جمع‌آوری نمونه بسته به نوع نمونه و آزمایش مورد نظر متفاوت بوده و دارای تنوع فراوان است که در این بخش به نکات مهم در رابطه با هر آزمایش اشاره می‌گردد.

- Activated Clotting Time(ACT): یک لوله محتوی فعال کننده تماسی انعقادی مانند سلیت (celite)، کائولین یا پارتیکل‌های شیشه‌ای مورد نیاز است. در روش‌هایی که به جای لوله از کارتریج استفاده می‌شود می‌توان خون کامل را داخل یک لوله یا سرنگ پلاستیکی جمع‌آوری نمود و سپس سریعا آن را به کارتریج منتقل کرد.
- PlasmaACTH,: از سرنگ سرد شده (chilled) و دو لوله پلاستیکی درب بنفش (EDTA) که از قبل در یخ سرد شده‌اند استفاده نمایید. ACTH جذب شیشه می‌شود.
- Aluminum, Serum or Urine: نمونه سرم در لوله‌های عاری از فلز جمع‌آوری گردد. نمونه ادرار در ظرف‌هایی که با اسید شسته شده‌اند جمع‌آوری شود.
- PlasmaADH ,: از لوله درب بنفش (EDTA) از قبل سرد شده استفاده نمایید.
- Brucellosis, Culture: بهتر است خون در بطری‌های بای فازیک کشت خون جمع‌آوری گردد.
- Calcium, Urine: از ظروف جمع‌آوری پلاستیکی یا بطری شیشه‌ای شسته شده با اسید استفاده نمایید.
- CSF: از لوله‌های سترون استفاده شود.
- Copper, Serum, Urine, CSF, Liver: از لوله‌های فاقد عناصر کمیاب و بدون ضد انعقاد استفاده نمایید. برای ادرار از ظرف پلاستیکی و ترجیحا پلی اتیلن شسته شده با اسید استفاده شود.
- Cryofibrinogen, Plasma: در صورت لزوم ممکن است لوله‌ها قبل از نمونه‌گیری تا ۳۷°C گرم شوند.
- Cryoglobulin, Serum: لوله‌ها باید قبل از نمونه‌گیری تا ۳۷°C گرم شده باشند.
- Delta (٥)- Aminolevulinic Acid, Urine: جمع‌آوری ادرار باید در ظرف تیره رنگ انجام شود.
- Fecal fat, Quantitative, ۷۲ Hour Collection: از ظرف پلاستیکی که ازقبل وزن آن تعیین شده استفاده گردد.

- Glucagon, Plasma: خون را درون لوله درب بنفش (EDTA) از قبل سرد شده بریزید و بلافاصله به آزمایشگاه ارسال نمایید.
- Hemosiderin Stain, Urine: در صورتی که بررسی ابتدایی جهت تفسیر با مشکل روبرو شود از ظرف و لوله‌های سانتریفیوژ عاری از آهن استفاده شود.
- Homovanillic Acid, Urine: از ظرف پلاستیکی استفاده شود.
- Iron, Serum: از لوله درب قرمز (لخته) شسته شده با اسید استفاده شود.
- Lead, Blood: از لوله‌های مخصوص فاقد سرب (lead-free) استفاده شود.
- Lead, Urine: از ظرف ادرار پلاستیکی (ترجیحا پلی اتیلن) شسته شده با اسید (نیتریک) که با آب دیونیزه به قدر کافی شسته شده باشد استفاده گردد.
- Magnesium, Manganese, Mercury, Urine: از ظرف ادرار پلاستیکی شسته شده با اسید استفاده نمایید.
- Manganese, Serum or Blood: از لوله‌های مخصوص فاقد فلز (lead-free) استفاده شود.
- Myoglobin, Qualitative, Urine: از ظرف ادرار تمیز و فاقد مواد شیمیایی و ترجیحا پلاستیکی استفاده شود.
- Porphyrins, Quantitative, Urine: از ظرف تیره رنگ یا فویل پیچ شده استفاده نمایید.
- Pulmonary Surfactant, Amniotic Fluid: از لوله‌های سیلیکونی استفاده نکنید.
- TestSchilhing: از ظرف بزرگ ترجیحا پلاستیکی که قابل اندازه‌گیری بوده و فاقد آلودگی با مواد رادیواکتیو باشد استفاده نمایید.
- Semen Analysis: از ظرف شیشه‌ای یا پلاستیکی تمیز، خشک و با دهانه گشاد استفاده کنید که در دمای۲۰-۴۰°C گرم شده باشد و ضمنا فاقد ترکیبات دترجنت یا سایر مواد سمی‌باشد.
- Zn, Serum or Plasma: از لوله‌های فاقد فلز استفاده نمایید.
- Zn, Urine: از ظرف پلاستیکی شسته شده با اسید استفاده نمایید.

۴- نحوه جمع‌آوری نمونه با در نظرگرفتن محل آناتومیک نمونه‌گیری، نوع نمونه، سن و غیره

➢ دستورالعمل نمونه‌گیری آزمایش‌های انعقادی شامل:

Activated PTT, Activated Protein C Resistance (APCR), Antiplasmin,Antithrombin,D-Dimers, FDP, Factor XIII, Fibrinogen, Heparin, Neutralization, HMWK, Mixing Studies,Plasminogen, PAI-۱, Prekallikrein, Protein C, Protein S, PT, Reptilase Time, Thrombin Time, von Willebrand Factor

به شرح زیر است:

خونگیری وریدی معمول. اگر قرار است آزمایش‌های متعددی انجام شود ابتدا لوله درب قرمز و سپس لوله درب آبی (سیترات) و نهایتا لوله‌های درب بنفش (EDTA)، درب سبز (هپارین) و درب خاکستری (اگزالات/فلوراید) پر شوند. بلافاصله پس از خونگیری لوله را به آرامی‌و حداقل چهار مرتبه سرو ته نمایید. لوله‌ها باید به اندازه مناسب و تعیین شده پر و بلافاصله به آزمایشگاه ارسال شوند.

- Acid Fast, Stain: بیمار ابتدا دهان خود را با آب شسته و سرفه‌هایی عمیق انجام دهد. خلط صبحگاهی که با تحریک سرم نمکی فیزیولوژیک و از طریق بخور تهیه می‌گردد برای آزمایش مناسب‌تر است. از آسپیره معده، برونکیال یا نای نیز می‌توان به عنوان نمونه استفاده نمود. بهتر است نمونه خلط در سه ظرف جداگانه و در سه روز متوالی(صبح‌ها) جمع‌آوری گردد.
- PlasmACTH ,: نمونه‌هایی که برای اثبات وجود ریتم شبانه‌روزی گرفته می‌شوند باید بینشش و ده صبح و بین نه شب تا نیمه شب باشند. سطوح همزمان کورتیزول هم ممکن است کمک‌کننده باشند.
- Amino Acids, Plasma: به دلیل اینکه میزان اسیدهای آمینه پس از یک وعده غذایی پر پروتئین بالا می‌رود، نمونه‌های ناشتا ارجح هستند، البته در مواقع غربالگری آمینواسیدمی‌نمونه-هایی که بلافاصله پس از صرف غذا گرفته می‌شوند ارجحیت دارند زیرا افزایش اسیدهای آمینه در این هنگام در حد بالایی است.
- Bilirubin, Serum: نمونه را در اطفال می‌توان از پاشنه پا گرفت. اگر نمونه توسط نیشتر مویرگی (capillary puncture) گرفته می‌شود باید از چلاندن (squeeze) بیش از حد اجتناب شود چرا که موجب همولیز و رقیق‌شدن با مایعات بافتی می‌شود.
- Brucellosis, Culture: در صورت امکان نمونه‌گیری پیش از شروع درمان آنتی میکروبیال صورت گیرد.
- Calcium, Ionized, Serum: بهتر است نمونه در شرایط بی‌هوازی جمع‌آوری گردد و از تورنیکه استفاده نشود.
- Catecholamines, Fractionation, Plasma: بیمار باید ناشتا بوده و حداقل به‌مدت چهار ساعت سیگار نکشد و به‌مدت ۳۰ دقیقه قبل از گرفتن نمونه روی تخت دراز بکشد.
- Clonidin Suppression Test (برای کاتکول آمین‌های پلاسما): شب قبل از آزمایش بیمار ناشتا می‌ماند و در صبح روز آزمایش در حالی که حالت درازکش دارد یک نمونه پایه جهت اندازه‌گیری میزان کاتکول آمین پلاسما گرفته می‌شود و پس از آن ۴/۳µg/kg کلونیدین

خوراکی به بیمار داده و پس از سه ساعت نمونه مجدد گرفته می‌شود. در طول این مدت بیمار به آرامی‌روی تخت دراز می‌کشد.

- Cold Hemolysin Test: دو لوله لخته هفت میلی‌متری را یکی تا ۳۷°C گرم نموده و دیگری را تا ۴°C سرد کرده و از بیمار دو نمونه تهیه نمایید. برای کنترل منفی نیز دو نمونه مشابه از یک فرد سالم تهیه کنید.
- Cortisol, Free,Urine: هنگام ارزیابی کامل بودن جمع‌آوری ادرار باید کمتر از ۱۰٪ اختلاف در غلظت‌های کراتی‌نین هر نمونه ۲۴ ساعته وجود داشته باشد. اختلاف بیشتر از ۱۰٪ بیانگر جمع‌آوری ناقص است.
- Cortisol, Serum or Plasma:
  - کورتیزول منفرد نیمه شب و هنگام خواب: در این پروتکل که برای بیماران بستری در بیمارستان استفاده می‌شود بیمار در ساعت ۱۱ شب خوابیده و یک ساعت بعد به آرامی‌بیدار می‌شود تا خون‌گیری صورت گیرد.
  - آزمایش سرکوب دگزامتازون در طی شب: به بیمار یک میلی‌گرم دگزامتازون خوراکی در ساعت ۱۱ شب داده می‌شود و نمونه خون در هشت صبح فردای آن روز گرفته می‌شود.
  - آزمایش سرکوب دگزامتازون با دوز کم: نمونه ادرار ۲۴ ساعته در چهار روز متوالی جمع‌آوری می‌شود. از هشت صبح روز دوم به بیمار ۰/۵میلی‌گرم دگزامتازون خوراکی هر شش ساعت داده می‌شود (در مجموع هشت دوز). نمونه‌های خون در هشت صبح و هشت شب روز اول و مجددا هشت صبح روز پنجم برای اندازه‌گیری کورتیزول گرفته می‌شوند. هر نمونه ادرار هم برای کورتیزول و هم کراتی‌نین اندازه‌گیری می‌شود.
  - آزمایش سرکوب دگزامتازون با دوز بالا: نمونه ادرار ۲۴ ساعته در چهار روز متوالی جمع‌آوری می‌شود. از هشت صبح روز دوم به بیمار دو میلی‌گرم دگزامتازون خوراکی هر شش ساعت داده می‌شود (در مجموع هشت دوز). نمونه‌های خون در هشت صبح و هشت شب روز اول و مجددا هشت صبح روز پنجم برای اندازه‌گیری کورتیزول گرفته می‌شوند. هر نمونه ادرار هم برای کورتیزول و هم کراتی‌نین اندازه‌گیری می‌شود.
- Creatinine Clearance, Urine: به بیمار آموزش دهید تا ادرار خود را ساعت هشت صبح تخلیه کرده و دور بریزد. سپس تمامی‌ادرار از جمله نمونه آخر که هشت صبح فردای آن روز می‌شود را داخل ظرف تخلیه کند. در طی دوره جمع‌آوری، نمونه درون یخچال قرار داده شود.
- Cryofibrinogen, Plasma: بلافاصله پس از نمونه‌گیری آن‌ها را در آب گرم قرار دهید.
- Cryoglobulin, Serum: بلافاصله پس از نمونه‌گیری آن‌ها را در آب گرم قرار دهید.

- Digoxin Serum: نمونه خون باید حداقل شش ساعت پس از تجویز آخرین دوز گرفته شود. معمولا پنج روز پس از شروع درمان، دارو به وضعیت ثابت (steady state) می‌رسد. پس از این زمان بهترین ارزیابی وضعیت ثابت انجام نمونه‌گیری درست قبل از دوز بعدی دارو است.
- Estriol, Unconjugated, Serum or Plasma: از آنجایی که استریول دارای ریتم شبانه‌روزی است، نمونه‌گیری متعدد باید در یک ساعت ثابت از شبانه‌روز انجام شوند.
- Gastrin, Serum و پروتکلsecretin challenge test: به دنبال تزریق سکرتین پورسین (porcine) به میزان۲units/kg نمونه‌ها بعد از ۲، ۵، ۱۰، ۱۵، ۲۰ و ۳۰ دقیقه گرفته می‌شوند.
- FBS: برای تمامی‌گروه‌های سنی نمونه‌های وریدی توصیه می‌شود به غیر از نوزادان که نمونه عمدتا از پاشنه پا گرفته می‌شود.
- GTT:

- بیماران حامله: نیازی به ناشتایی ندارند. ۵۰ گرم گلوکز به‌صورت خوراکی مصرف و بعد از یک ساعت نمونه خون گرفته می‌شود و در صورتی که نتیجه بیشتر از۱۴۰ mg/dl باشد آزمایش غربالگری دیابت حاملگی مثبت تلقی می‌گردد و آزمایش اضافه‌تر (Glucose, Post glucose Load, Plasma) انجام می‌شود (۱۰۰g load و نمونه‌گیری‌های ناشتا، یک، دو و سه ساعت پس از بلع گلوکز).
- بیماران غیر حامله: بعد از یک نمونه‌گیری ناشتا محلول گلوکز مصرف می‌شود (۷۵ گرم در بالغین و۱/۷۵ g/kg در اطفال) و دو ساعت بعد نمونه‌گیری صورت می‌گیرد. بیمار باید در وضعیت نشسته قرار گیرد و به غیر از آب چیزی مصرف نکند. فعالیت فیزیکی باید حداقل باشد و بعضی پیشنهاد می‌دهند بیمار در حالت خوابیده بماند. استفراغ یا اسهال ممکن است نتایج آزمایش را تغییر دهد.

- Growth Hormone, Serum (GH):

- آزمایش سرکوب گلوکز (شک به GH بالا):

بیمار در طول شب ناشتا بوده و در رختخواب برای انجام آزمایش باقی می‌ماند. ابتدا یک نمونه خون گرفته می‌شود و بعد از بلع محلول حاوی ۱۰۰ گرم گلوکز نیز نمونه‌گیری صورت می‌گیرد.

- شک به فقدان GH:

  - ورزش: ورزش شدید به‌مدت ۲۰ دقیقه و سپس نمونه‌گیری
  - خواب: بیمار در وقت معمول به رختخواب می‌رود و یک ساعت پس از شروع خواب عمیق (اثبات با EEG) نمونه‌گیری صورت می‌گیرد.

- ♣ آرژی‌نین: تزریق آرژی‌نین هیدروکلراید داخل وریدی به میزان g/kg ۰/۵ به‌صورت داخل وریدی و نمونه‌گیری بعد از یک تا دو ساعت
- ♣ گلوکاگون: تزریق داخل وریدیبا عضلانی گلوکاگون به میزان mg/kg ۰/۰۳ (نه بیشتر از mg ۱) و نمونه‌گیری بعد از دو تا سه ساعت
- ♣ ال – دوپا: مصرف خوراکی ال – دوپا به میزان m^2 ۱/۷۳ /g۰/۵ همراه با نهار و نمونه‌گیری بعد از نیم تا دو ساعت
- ♣ کلونیدین: مصرف کلونیدین به‌صورت خوراکی به میزان mg/m^2 ۰/۱۵ و نمونه‌گیری بعد از ۹۰ دقیقه
- ♣ دیازپام: مصرف دیازپام به‌صورت خوراکی به میزان mg/m^2 ۰/۱۵ و نمونه‌گیری بعد از ۶۰ دقیقه
- ♣ پنتا گاسترین: تجویز پنتا گاسترین داخل وریدی به میزان mg/kg/hour ۱/۵ در عرض ۷۵ دقیقه و سپس نمونه‌گیری

- ➢ Hemoglobin, Plasma: از سوزن درجه-۱۸ که لوله القای تزریق به آن متصل است استفاده کنید. تورنیکه را به آرامی‌بر بالای بازو ببندید. با حداقل ترومای ممکن وریدantecubital را سوراخ نمایید. به محض دیدن جریان خون تورنیکه را آزاد کنید. ابتدا ۳ml خون درون لوله درب قرمز و سپس ۵ml در لوله درب سبز (هپارین) جمع‌آوری نمایید. درب لوله سبز را گذاشته و به آرامی‌سه تا پنج مرتبه مخلوط نمایید و از آن برای تعیین Hb پلاسما استفاده کنید.
- ➢ Iron, Serum: خونگیری باید قبل از سایر نمونه‌هایی که احتیاج به لوله‌های ضد انعقاد دارند انجام شود.
- ➢ Kidney Stone Analysis: نمونه می‌بایست از خون و بافت پاک و در یک ظرف خشک و تمیز قرار داده شود. در صورت لزوم می‌توان ادرار را جهت پیدا کردن سنگ‌ریزه‌ها یا سنگ از فیلتر عبور داد. برای تمیز کردن هیچگاه از پارچه یا دستمال استفاده نکنید چرا که الیاف موجود در آن‌ها در روش اسپکتروسکوپی مادون قرمز تداخل ایجاد می‌کند.
- ➢ Lactic Acid, Blood or Plasma: بیمار مشت خود را گره نکند و در صورت امکان از تورنیکه استفاده نشود. استفاده از تورنیکه یا مشت کردن و باز کردن آن منجر به تولید پتاسیم و لاکتات در عضلات دست می‌شود.
- ➢ Lactose Tolerance Test: برای بزرگسالان ۵۰ گرم لاکتوز در ml۲۰۰ آب با طعم لیمو و برای اطفال g/kg ۲ تا نهایتا ۵۰ گرم. بیمار تشویق شود تا در مدت انجام آزمایش مقادیر متوسطی(یک تا دو لیوان) آب بنوشد. بیمار باید خوابیده یا نشسته باقی بماند. نمونه خون را

در حالت ناشتا و ۱۵ دقیقه، ۳۰ دقیقه، ۴۵ دقیقه، ۶۰ دقیقه و ۹۰ دقیقه پس از دوز لاکتوز در لوله درب خاکستری(فلوراید) بگیرید. علایم بیمار به خصوص کرامپ‌ها، تهوع و اسهال آبکی را یادداشت کنید.

- Leukocyte Alkaline Phosphatase:شش عدد گستره (اسمیر) بر رویلام (اسلاید) از خون نوک سرانگشت تهیه نمایید. لامها را در هوا خشک کرده و در عرض ۳۰ دقیقه به آزمایشگاه خون شناسی ارسال نمایید.
- Metanephrines, Plasma: بیمار حداقل ۲۰ دقیقه در حالت خوابیده به پشت استراحت کرده و سپس اقدام به خونگیری شود. خون گرفته شده به لوله حاویEDTAکه از قبل سرد شده منتقل و در عرض ۳۰ دقیقه سانتریفیوژ شود.
- Methamphetamine, Morphine, opiates, Urine: در صورتی که انجام آزمایش جنبه پزشکی قانونی دارد باید نمونه‌گیری با احتیاط و مراقبت‌های ویژه انجام گیرد.
- Methionine Loading Test: بیمار پس از ده تا ۱۲ ساعت ناشتا بودن،mg/kg۱۰۰ال-متیونین بلع کرده و یک نمونه خون گرفته می‌شود. نمونه‌های خون۲، ۴، ۸، ۱۲و۲۴ ساعت بعد تکرار می‌گردند تا سطوح ویتامین‌هایB و اسیدهای آمینه در پلاسما مقایسه گردند.
- Mycobacterial Culture, Sputum: در روش‌های غربالگری جدید دو نمونه ابتدای صبح در دو روز متوالی پیشنهاد می‌شود. باید به بیمار آموزش داده شود تا دندان‌های خود را مسواک کرده و دندان‌های مصنوعی خود را بردارد و سپس دهان خود را به خوبی با آب بشوید تا احتمال آلودگی نمونه کاهش پیدا کند و بعد عمیقا سرفه نماید. بعد از گرفتن نمونه باید آن را بررسی کرد تا مطمئن شد که مقدار آن کافی (حداقل ۵ml) و موکوس ضخیم (و نه بزاق) باشد.
- Neisseria Gonorrhea Culture & Smear:
  - ترشحات پیشابراه مرد: جمع‌آوری ترشحات پیشابراه مرد توسط سواب داخل پیشابراهی و پس از حرکت دادن به سمت سوراخ خروجی جهت ظاهر شدن اگزودا صورت می‌گیرد.
  - سواب رکتال: نمونه‌های آنورکتال از کریپت‌ها درست بعد از حلقه مقعدی و توسط سواب گرفته می‌شود. مشاهده مستقیم از طریق آنوسکوپی مفید خواهد بود. بعد از داخل شدن سواب آن را چرخانده و ۳۰-۱۵ ثانیه بعد خارج نمایید.
  - کشت پیشابراه یا واژن: در زنانی که انجام کشت اندوسرویکس امکان‌پذیر نیست اندیکاسیون دارد.
  - پیشابراه زن: پیشابراه را در مقابل سمفیس پوبیس ماساژ داده تا ترشح نمایان شود، یا از سواب داخل پیشابراهی استفاده شود.

- واژن: نمونه ازvaginal vaultگرفته شود. سواب را ۳۰-۱۵ ثانیه نگه‌داشته و بعد خارج کنید.
- اندوسرویکس / سرویکال: سرویکس را به آرامی‌بین لبه‌های اسپکولوم فشار داده تا اگزودای اندوسرویکس نمایان شود. سپس با سواب و حالت چرخش دادن نمونه را بردارید.
- غده بارتولن: اگزودا را از مجرا خارج کرده، آبسه‌ها باید توسط سرنگ و سوزن آسپیره شوند.
- نمونه‌های اوروفارنژیال و لوزه‌ای از طریق سواب و ترجیحا با دید مستقیم گرفته می‌شوند.

- Newborn Screen for Phenylketonuria or Galactosemi: خونگیری معمولا در فاصله ۲۴-۷۲ ساعت بعد از تولد و از حاشیه کناری پاشنه پای نوزاد به ترتیب زیر انجام می‌گیرد. پاشنه پا را با یک دستمال یا حوله گرم (۴۰C-۴۱°) گرم کنید تا جریان خون در محل افزایش یابد. محل فرو کردن لانست (نیشتر) و اطراف آن را با ایزوپروپانول ۷۰٪ به خوبی پاک کرده و صبر کنید تا توسط جریان هوا کاملا خشک شود. با استفاده از دستکش سترونشده یکبار مصرف و به کمک نیشتر که طول سوزن آن حداکثر ۲/۴ میلی‌متر باشد، ضربه یکنواخت و آرامی‌به محل خونگیری وارد کنید تا خون به راحتی جریان یابد. قطره اول را با گاز سترون شده تمیز کرده و سپس با فشارهای متناوب و مختصری که به پاشنه وارد می‌کنید قطره بزرگی شکل می‌گیرد. کاغذ صافی را به قطره خون نزدیک کرده و آن را به مرکز دایره بچکانید. با یک تکنیک صحیح می‌توان چهار دایره موجود بر روی کاغذ صافی را پر نمود.توجه کنید سطح دوایر خونی به هیچ‌وجه با دست، حتی با دستکش لمس نشود. همچنین مراقب باشید تا در هنگام خونگیری هیچ خراش یا پارگی روی کاغذ به وجود نیاید. کارت خونی را به‌صورت افقی روی پایه‌ای مسطح قرار دهید به طوری‌که خون با جایی تماس پیدا نکند. تقریبا سه ساعت وقت لازم است تا لکه‌های خون در دمای۱۵C-۲۵° اتاق کاملا خشک شود.
- Occult Blood, Stool (FOBT): از آنجا که گرفتن مدفوع کار ناخوشایندی است، بعضی بیماران تمایلی به انجام این آزمایش ندارند یا قادر به همکاری نیستند. باید مراقب بود تا خون احتمالی ادرار یا قاعدگی موجب آلوده شدن مدفوع نشود.
- PH, Blood: برای نمونه وریدی حتی‌المقدور از تورنیکه استفاده نشود. اجازه ندهید بیمار مشت خود را گره و باز کند چرا که موجب تولید لاکتات می‌شود. نمونه‌ای که با سرنگ هپارینه گرفته شده را فاقد حباب کرده و بلافاصله سر آن را کاملا مسدود نمایید. برای نمونه‌گیری وریدی پوست منطقه مورد نظر باید به‌مدت ۱۵-۱۰ دقیقه گرم شده باشد و سوراخ کردن باید به قدری عمقی باشد که جریان آزاد خون برقرار شود.

- Potassium, Serum or Plasma: در صورت امکان از سوزن‌های خیلی کوچک استفاده نشود. از استاز و در صورت امکان استفاده از تورنیکه اجتناب شود. بیمار مشت خود را گره نکند چرا که باعث افزایش پتاسیم می‌شود. اگر تورنیکه استفاده می‌شود نمونه خون را یکتا دو دقیقه بعد از این‌که دست آزاد شده و تورنیکه برداشته شده، بگیرید.
- Prolactin, Serum: نمونه را در لوله‌های از قبل سرد شده و بین هشت تا ده صبح بگیرید.
- Protein, Semi quantitative, Urine: برای بدست آوردن حداکثر غلظت ادرار هنگامی‌که ردیابی زنجیره سبک ایمونوگلوبولین (پروتئین بنس جونز) اهمیت دارد و هنگامی‌که پروتئینوری ارتواستاتیک باید رد شود نمونه اول صبح پیشنهاد می‌شود. برای سایر بیماری‌های کلیوی، ادرار طی روز مطلوب و حتی ترجیح داده می‌شود.
- Renin Plasma Activity(RPA): نمونه را با سرنگی که از قبل سرد شده گرفته و در لوله درب بنفش(EDTA دار) از قبل سرد شده بریزید. درب لوله را بسته، مخلوط کرده و بلافاصله رویخ قرار داده و به آزمایشگاه ارسال نمایید. وضعیت قرارگیری بیمار حین نمونه‌گیری حتما ثبت گردد.
- Schilling Test: بیمار یک دوز ویتامین B_{12} نشاندار شده با ید رادیواکتیو را بلع نموده و یک تزریق داخل عضلانیB_{12} را نیز دریافت می‌کند سپس ادرار بیمار به‌مدت ۲۴ ساعت جمع‌آوری می‌گردد.
- Semen Analysis: کیفیت نمونه‌هایی که در مطب یا آزمایشگاه گرفته می‌شوند بهتر است به‌صورت آلترناتیو می‌توان نمونه را در منزل توسط masturbationگرفت و در عرض یک ساعت به آزمایشگاه رساند. نمونه‌گیری در طی مقاربت و با استفاده از یک وسیله جمع‌آوری منی ممکن است سبب کیفیت بالاتر آن شود(Silasticcondom-type seminal pouch).از کاندوم‌های معمولی لاتکس به علت تداخل احتمالی با قابلیت حیات اسپرم‌ها نباید استفاده کرد.از مقاربت وقفه‌ای(coitus interruptus) هم نباید استفاده شود. بخش ابتدایی انزال معمولا شامل بیشترین اسپرم است. نمونه مایع منی باید کامل گرفته شود.
- Urinalysis: معمولا یک نمونه voided مناسب خواهد بود. اگر احتمال می‌رود نمونه با ترشح (Discharge)یا خونریزی واژینال آلوده شده باشد یک نمونه clean catchمطلوب است. زمان نمونه‌گیری با مقصود آزمایش فرق می‌کند. اگر cast یا توانایی تغلیظ کلیه را بررسی می‌کنید یا اهداف غربالگری دارید یک نمونه ابتدای صبح ارجح است.

Urobilinogen, ۲-Hour Urine: بیمار در ساعت دو بعداز ظهر ادرار خود را دور می‌ریزد. به بیمار ۵۰۰ml آب داده تا یک جا بنوشد. تمامی‌ادرار را از ساعت دو تا چهار بعد از ظهر جمع کرده و سریع به آزمایشگاه بفرستید. اوروبیلی‌نوژن به دمای اتاق و نور حساس است.

۵- حجم نمونه مورد نیاز برای انجام هر آزمایش

به طور کلی حجم مورد نیاز برای انجام آزمایش باید به‌اندازه‌ای باشد که انجام آزمایش و تکرار احتمالی آن به راحتی امکان‌پذیر باشد. این حجم برای نمونه‌های سرم یا پلاسما حداقل ۲ml-۳ است.

برای سایر نمونه‌ها و همچنین موارد خاص نکات زیر را باید در نظر داشت:

- ❖ Body Fluid Chemical Analysis: از آنجایی که آزمایش مایعات بدن معمولا در بخش‌های مختلف آزمایشگاه انجام می‌گیرد، یک اشتباه شایع فرستادن مقادیر ناکافی از مایع بدن به آزمایشگاه است. برای این منظور حجم۵۰ml مطلوب خواهد بود که باید به‌صورت منقسم در ظرف‌های مناسب باشد.
- ❖ CSF Analysis: معمولا۱ml-۳ کفایت می‌کند.
- ❖ IgGCSF/Albumin Ratio : حداقل ۰/۵ml – ۰/۱ و ترجیحا ۳ml مورد نیاز است.
- ❖ Chloride, Sweat: در صورت جمع‌آوری نمونه با گاز یا کاغذ صافی حداقل ۷۵ میلی‌گرم عرق مورد نیاز خواهد بود. در صورت استفاده از میکروتیوب حداقل حجم قابل قبول ۱۵ میکرولیتر است.
- ❖ Cold Hemolysin Test: دو لوله لخته هفت میلی‌لیتری مورد نیاز خواهد بود.
- ❖ Cryoglobulin, Serum: حداقل ۵ml سرم (۱۵ml خون وریدی)
- ❖ Endomysial Antibodies: برای نمونه‌های اطفال حداقل ۰/۲۵ml سرم مورد نیاز خواهد بود.
- ❖ Gliadin IgG/IgA Antibodies: برای نمونه‌های اطفال حداقل ۰/۲۵ml سرم مورد نیاز خواهد بود.
- ❖ HPV DNA Test: اندازه نمونه بیوپسی باید بین ۰/۲ تا ۰/۵ سانتی‌متر باشد.
- ❖ Hypertonic Cryohemolysis Test: حداقل ۳ml خون کامل تازه مورد نیاز خواهدبود.
- ❖ Mycobacterial Culture, Ascitis Fluid: برای تامین حساسیت ۸۰٪، حدود یک لیتر نمونه مورد نیاز است.
- ❖ Mycobacterial Culture, CSF: حداقل حجم قابل قبول ۵ml بوده ولی حجم مطلوب ۱۰ml است.
- ❖ Mycobacterial Culture, Sputum: حداقل حجم قابل قبول ۵ml است.
- ❖ Mycobacterial Culture, Urine: حداقل حجم قابل قبول ۴۰ml ادرار ابتدای صبح است.
- ❖ Osmolality, Urine: حداقل ۱ml ادرار مورد نیاز است.

- Pulmonary Surfactant, Amniotic Fluid: حداقل یکمیلی‌لیتر مایع آمینوتیک مورد نیاز است.
- Rubella Culture, Urine:۱۰ml ادرار مورد نیاز است.
- Skin Biopsy, IF: سه میلی‌متر مکعب از بافت برداریمنگنه‌ای (پانچ بیوپسی) پوست مورد نیاز است.
- Specific Gravity, Urine: رفراکتومتر فقط احتیاج به چند قطره ادرار دارد، در حالی‌که سایر روش‌ها به میزان بیشتری از ادرار نیاز دارند.

۶- نوع ضد انعقاد یا نگهدارنده مورد نیاز

الف- ضد انعقاد EDTA:

ACT
ADH
APOE
B- Type Natriuretic Peptide
C۱ Esterase Inhibitor
CBC(K۲-EDTA به میزان mg/ml (۱/۵ – ۲/۲
Cyclosporine
Glucagon
HbA۱c
Ham Test
Hb electrophoresis ،HbA۲
HbF
UnstableHb
Hct-Hb
Cryohemolysis TestHypertonic
Kleihaure – Betke
Mercury-
Metanephrines-
Related ProteinPTH
Peripheral Blood: Differential Leukocyte Count
Platelet Count–WBC count
RBC Indices-
RPA
Sickle Cell Tests

ب – ضد انعقاد سیترات:

aPTT
APCR
Antiplasmin

Antithrombin
D-Dimer
FDP
XIIIFactor
Fibrinogen
Heparin Neutralization
HMWK
Lupus Anticoagulant
Mixing Studies
Plasminogen
PAI-۱
Platelet Aggregation
Prekallikrein
Protein C
SProtein
PT
Reptilase Time
Sugar Water Test
Thrombin Time
von Willebrand Factor

پ– ضد انعقاد هپارین:

Amino Acids, Plasma
Chromosome Analysis
Hb, Plasma
Methemoglobin
NBT
pCo۲ Blood
PH, Blood
Phenylalanine
Tartrate Resistant leukocyte Acid Phosphatase

ت- ضد انعقاد هپارین یا EDTA:

Body Fluid
Fractionation Plasma,Catecholamines
Lead
Osmotic Fragility
PNH Test by Flow Cytometry
Reticulocyte Count

ث -نمونه لخته یا ضد انعقادEDTA:

Apo A-I
Apo B
CEA

Cholesterol
DHEA
HDL
SerologyHIV
۱۷-Hydroxyprogesterone
IGF-۱
LDL
Platelet Antibodies
GenotypeRh
Testosterone Total & Free
TG
VIP-
B٦ Vitamin
Warfarin

ج– نمونه لخته یا ضد انعقاد هپارین:

Aldolase
ALT
Amylase
Anion Gap
AST
Body Fluid Analysis
Calcitonin
Calcium Ionized
Chloride, Serum or Plasma
Cortisol
CK-MB
Creatinine
Estriol, Unconjugated, Serum or Plasma
Ethylene Glycol, Serum or Plasma
Follicle Stimulating Hormone (FSH)
Keton Bodies,Blood
Lactate Dehydrogenase (LDH)
Leptin, Serum or Plasma
Myoglobin
Osmolality Calculated
Phosphorus
Potassium
Protein, Total, Serum
Sodium (لیتیم هپارین و نه سدیم هپارین)
Urea Nitrogen (BUN)
Valproic Acid

Vitamin A
Vitamin D
Vitamin E

چ- سایر موارد:

- aPTT و PT: لوله‌های درب آبی حاوی سیترات سدیم. غلظت ۳/۲٪ سیترات سدیم بر۳/۸٪ ارجحیت دارد.
- Acid Phosphatase: استفاده از ضدانعقاد EDTAارجح است اما می‌توان از لوله لخته نیز استفاده نمود.
- Aldosterone: در صورت انجام آزمایش رنین و آلدوسترون فقط می‌توان از لوله درب بنفش (EDTA) استفاده کرد ولی در صورتی که فقط سنجش آلدوسترون مدنظر باشد می‌توان از لوله‌های حاوی هپارین،EDTA، سیترات و یا لخته استفاده کرد.
- α۱-Antitrypsin: لوله لخته جهت جمع‌آوری سرم و لوله درب بنفش (EDTA) برای آزمایش مولکولی مورد استفاده قرار می‌گیرد.
- Antibody Detection/ Identification Red Cell: یک لوله درب قرمز (لخته) و یک لوله درب بنفش (EDTA) مورد نیازاست.
- Cryofibrinogen: دو لوله درب آبی(سدیم سیترات) یا درب بنفش (EDTA) مورد نیاز است.
- G٦PD: لوله درب بنفش (EDTA)یا درب سبز (هپارین)یا درب زرد (اسید سیترات- دکستروز، ACD) مورد نیاز است.
- ۲hpp, BS, FBS: لوله درب خاکستری(فلورید سدیمیا یدواستات) ترجیح داده می‌شود؛ استفاده از لوله درب سبز (هپارین) و درب قرمز به شرط جدا کردن سریع گلبول‌های قرمز و بررسی سریع قابل قبول خواهد بود.
- GTT: لوله درب خاکستری(سدیم فلوراید یا یدواستات).
- HLA-Typing: لوله درب بنفش (EDTA) برایDNA Testing ؛ لوله درب زرد (ACD) برای سرولوژی وDNA Testingمورد استفاده قرار می‌گیرد.
- Homocysteine: بهترین ضد انعقاد EDTA است ولی استفاده از سیترات یا هپارین هم قابل قبول است.
- Lactic Acid: لوله درب خاکستری(سدیم فلوراید) ؛ سرنگ هپارینه ؛ لوله حاوی هپارینمورد نیاز است.
- Lactose Tolerance Test: لوله درب خاکستری(سدیم فلوراید)قابل قبول است.

- Sedimentation Rate, Erythrocyte (ESR): لوله درب بنفش ((EDTAیا پلاسمای سیتراته به نسبت چهار به یک(چهار حجم خون به یک حجم تری‌سدیم سیترات mmol/L ۱۰۹)مورد نیاز است.
- T³ Uptake: لوله لخته ولی ضد انعقاد EDTA و هپارین هم قابل قبول است.

چ– مواد نگهدارنده ادرار

- Aldosterone: از اسید بوریک یا اسیداستیک ۵۰٪ به عنوان نگهدارنده استفاده می‌گردد تا ۴-PH=۲ باشد.
- Catecholamines, Fractionation, Urine: ۲۵ میلی‌لیتر اسید استیک ۵۰٪ برای بالغین و ۱۵ میلی‌لیتر برای بچه‌های زیر پنج سال مورد نیاز است تا pH بین دو تا چهار حفظ شود.
- Cortisol, Free, Urine: قبل از شروع به جمع‌آوری نمونه، ۲۵ml اسید استیک ۵۰٪ یا ده گرم اسید بوریک به ظرف اضافه نمایید. در صورت عدم استفاده از ماده نگهدارنده، نگهداری نمونه در یخچال در طی جمع‌آوری آن ضروری خواهد بود.
- Cystine:۲۰ml تولوئن قبل از شروع به جمع‌آوریبا اسیدی کردن نمونه تا PH=۲-۳ پس از جمع‌آوری آن
- HIAA-۵: معمولا بدون ماده نگهدارنده ولی می‌توان از ۱۵-۱۰ گرم اسیدبوریک یا ۱۵ml اسید استیک یا اسید هیدروکلریک استفاده کرد تا pH مناسب نمونه حفظ گردد.
- Hydroxyproline:۳۰ml اسید کلریدریک شش نرمال یا ۱۵-۱۰ گرم اسید بوریک به ظرف اضافه نمایید.
- Ketosteroids -۱۷:۱۵ml اسید استیک گلاسیال
- Lead:۲۰ml اسید کلریدریک شش نرمال (بر اساس بعضی منابع احتیاج به ماده نگهدلرنده ندارد)
- Luteinizing Hormone (LH) : ۱۰-۱۵ گرم اسید بوریک
- Metanephrines:۲۵ml اسیداستیک۵۰٪ در ابتدای جمع‌آوری به ظرف اضافه شود ولی برای کودکان زیر پنج سال ۱۵ml کفایت می‌کند.
- Oxalate:۲۰ml اسیدکلریدریک شش نرمال برای جلوگیری از کریستالیزه شدن اگزالات و جلوگیری از تبدیل آسکوربات به اگزالات
- Porphyrins: معمولا پنج گرم سدیم کربنات پیش از جمع‌آوری به ظرف اضافه می‌شود.
- Pregnanetriol: ۱۰-۱۵ گرم اسید بوریک یا ۱۵ml اسید استیک‌گلاسیال
- Uric Acid:۱۰ml محلول هیدروکسیدسدیم (۱۲/۵M) برای جلوگیری از رسوب پیش از جمع‌آوری به ظرف اضافه شود.

- VMA: اسید هیدروکلریک یا اسید استیک قبل از جمع‌آوری به ظرف اضافه شود.
- Zn:۱۰ml اسید هیدروکلریک غلیظ

خ– مواردی که جمع‌آوری ادرار نیاز به نگهدارنده ندارد:

Amino Acids
Amylase
Chloride
Citrate(بعضی پروتکل‌ها قائل به استفاده از ماده نگهدارنده هستند)
FSH
Immunofixation Electrophoresis
Magnesium
Manganese
Microalbumin
Mercury
Mucopolysaccharides
Potassium
Protein Electrophoresis
Protein, Quantitative
Sodium
Schilling Test

۷- الزامات مربوط به نحوه انتقال نمونه از نظر درجه حرارت، زمان، ظرف، فاصله و...

الف – نمونه‌هایی که باید بلافاصله به آزمایشگاه ارسال شده و مورد آزمایش قرار گیرند:

(ACT)Activated Clotting Time
Ammonia Plasma
Acid Phosphatase, Serum or Plasma
Bilirubin, Urine
CSF
Ketones, Urine
Nitrite, Urine
NBT)(Nitro blue Tetrazolium Test
$PCo^{۲}$, Blood
PH, Urine
Synovial Fluid Analysis

ب – نمونه‌هایی که باید در اولین فرصت ممکنسرم و یا پلاسما جدا گردند:

aPTT ،PT
Aldolase, Plasma or Serum

(ACE)Angiotensin Converting Enzyme
(ADH)Antidiuretic Hormone
Antiphospholipid Antibody
Antiplasmin
Antithrombin
Apolipoprotein A-I
Apolipoprotein B-۱۰۰
Calcitonin
D-Dimer
DHEA, DHEA-S
XIIIFactor
FDP
Fibrinogen
FSH
Hemoglobin, Plasma
Heparin Neutralization
HMWK
Insulin, Serum
Luteinizing Hormone (LH)
Mixing Studies
PTH
Phosphorus, Serum
PAI-۱, Plasminogen
Potassium
Prekallikrein
Protein C
Protein S
Reptilase Time
Thrombin Time
Vasoactive Intestinal Peptide (VIP)
von Willebrand Factor

پ–نمونه‌هایی که برای جدا کردن هر چه سریعتر سرم یا پلاسما نیاز به سانتریفوژ یخچال‌دار است:

(ADH)Antidiuretic Hormone
ACTH
Calcitonin
C-peptide
Gastrin
IGF-۱
Lecithin: Sphingomyelin Ratio, Amniotic Fluid
Prolactin
(RPA)Renin Plasma Activity

ت- مواردی که حمل و جا به جایی نمونه حتما باید بر روییخ صورت گیرد:

Aldosterone, Serum or Plasma
(CEA)Carcinoembryonic Antigen
Methemoglobin, Whole Blood& PCO_2, BloodPH(در مخلوط آب و یخ)

ث - مواردی که باید انتقال نمونه به‌صورت فریز(منجمد) شده صورت گیرد:

ADH
CA۱۹-۹
Hepatitis B, C& D, Serology

ج- سایر موارد:

- Calcium, Ionized, Serum: انتقال نمونه باید در شرایط بی‌هوازی صورت گیرد.
- Cryoglobulin & Cryofibrinogen: بلافاصله نمونه‌ها را در آب گرم قرار داده و به آزمایشگاه ارسال نمایید.
- Semen Analysis: به بیمار آموزش دهید که نمونه را در عرض ۶۰-۳۰ دقیقه پس از گرفتن و با حفظ در دمای$37^{\circ}C$ به آزمایشگاه برساند که راحت‌ترین کار چسباندن نمونه به بدن است. دمای پایین در حین انتقال به آزمایشگاه ممکن است میزان حرکت اسپرم را کاهش دهد.

۸- الزامات مربوط به شرایط نگهداری نمونه قبل از انجام آزمایش

الف – مواردی که می‌توان نمونه رادر یخچال ($2^{\circ}C$-۸) نگهداری کرد:

Amylase, Urine
C_1 Esterase Inhibitor, Serum
Calcium, Serum
Catecholamines, Fractionation, Urine
Chloride, Serum or Plasma
Cortisol,Serum (تا هفت روز)
Creatine Kinase, Serum
CK-MB
Creatinine Clearance, Urine
Digoxin, Serum
Drugs of Abuse Testing, Urine
Erythrocyte Sedimentation Rate(حداکثر ۱۲ ساعت)
Ferritin, Serum
HbA_1C (تا هفت روز)
TIBC & Iron (تا هفت روز)

Jo-۱ Antibody
Leukocyte Esterase, Urine
Lithium, Serum
Magnesium,Serum or Urine
Metanephrines, Urine
Methadone, Serum or Urine
Methamphetamine, Qualitative, Urine
Morphine, Urine
Mycobacteria by DNA Probe
Mycobacterial Culture, Sputum
Myoglobin, Serum or Plasma
Opiates, Qualitative, Urine
Osmolality, Serum
Osmotic Fragility
Peripheral Blood, Red Blood Cell Morphology
Phosphorus, Serum
Porphyrins, Quantitative, Urine
Potassium, Urine
(PAPP)Pregnancy-Associated Protein A, Serum
Protein Electrophoresis, Serum or Urine
Protein, Quantitative, Serum or Urine
Reducing Substances, Urine
Schilling Test
Specific Gravity, Urine
T۳ Uptake
Triglycerides, Serum or Plasma
Zn, Urine
Hb Electrophoresis, Hb A۲(تا هشت روز)

ب – مواردی که باید نمونه را در فریزر(۲۰ °C-) نگهداری نمود:

(AFP)α- Fetoprotein, Serum
B- Type Natriuretic Peptide(BNP)
CA۱۹-۹
Calcitonin,Serum
Ceruloplasmin, Serum or Plasma
Coagulation Assays, Plasma(حداکثر دو هفته)
Cobalamin, Serum
C-Peptide, Serum
Dihydrotesterone, Serum
Glucagon, Plasma
Hemoglobin, Plasma
Hepatitis A, B, C, D, Serology

Insulin, Serum
Metanephrines, Plasma
Mucopolysaccharides, Urine
PTH, Serum
Prolactin, Serum
(RPA)Renin Plasma Activity
Testosterone, Serum or Plasma
Thyroglobulin, Serum

پ- عمده آزمایشهای انعقادی خصوصاPT و aPTTمی‌بایست پس از جداشدن پلاسما در عرض چهار ساعت انجام شوند.

در غیر این‌صورت می‌توان، پلاسما را در دمای ۲۰°C- (تا دو هفته) و یا ۷۰°C- (تا شش ماه) نگهداری نمود. (بهتر است پلاسما از سلول‌های خونی در عرض یک ساعت جدا شود)

Antiplasmin
Antithrombin
XIIIFactor
HMWK
Mixing Studies
PAI-۱Plasminogen &
Prekallikrein
Protein C & Protein S
Thrombin Time
von Willebrand Factor

ت- سایر موارد:

- Acid Phosphatase, Serum or Plasma: به علت حساسیت آنزیم به حرارت و pH، حداکثر یک ساعت فرصت دارید تا آزمایش را انجام دهید.
- aPTT: در صورت تاخیر در جدا کردن پلاسما و انجام آزمایش، تخریب سریع فاکتور هشت ممکن است به طور کاذب PTT را بالاتر از حد واقعی نشان دهد. همچنین در بیماران تحت درمان با هپارین، به دلیل آزاد شدن فاکتور چهار پلاکتی که هپارین را خنثی می‌کند، ممکن است PTT به طور کاذب پایین‌تر از حد واقعی سنجیده شود. پلاسما را می‌توان پیش از آزمایش به‌مدت چهار ساعت در لوله دربسته در دمای اتاق یا ۲°C-۴ نگهداری نمود. در صورت عدم امکان آزمایش در زمان یادشده پلاسما به‌مدتدو هفته در فریزر ۲۰°C-قابل نگهداری است.
- (APCR)Activated protein C Resistance: در مورد کاوش بر اساس زمان تشکیل لخته و در صورتی که آزمایش ظرف مدت چهار ساعت پس از خونگیری انجام شود می‌توان پلاسما را

در حرارت۴C° یا دمای اتاق نگهداری نمود در غیر این‌صورت باید نمونه را منجمد نمود. در مورد کاوش بر اساس DNA، نمونه را در دمای اتاق یا ۴C° نگهداری نمایید.

- ADA, Body Fluids: نمونه را در دمای محیط سانتریفیوژ نموده و مایع رویی آن را تا زمان آنالیز در ۲۰°C- نگهداری نمایید.
- ACTH: پلاسما در دمای۷۰°C- و در لوله‌های پلاستیکی منجمد شود. جهت نگهداری طولانی مدت به نمونه،آپروتی‌نین به میزان ۵۰۰ku/ml اضافه شود.
- ALT: نمونه خون کامل به‌مدت ۱۲ تا ۲۴ ساعت پایدار است اما بعد از آن به علت آزاد شدن آنزیم از گلبول‌های قرمز به تدریج افزایش پیدا می‌کند. ALTدر سرم و در درجه حرارت یخچال تا سه هفته پایدار است ولی در صورت منجمد کردن کاهش قابل ملاحظه‌ای می‌یابد.
- Aldolase: سرم را تا زمان انجام آزمایش در ۲۰°C-نگهداری کنید. اضافه نمودن اسیدبوریک باعث ثبات آلدولاز می‌گردد.
- Alkaline Phosphatase: نمونه باید در یخچال نگهداری شود. به هنگام ذخیره‌سازی، آلکالن فسفاتاز سرم به آهستگی افزایش می‌یابد به طوری که افزایش ۱۰-۵ درصد در کمتر از چهار ساعت در حرارت ۴C°قابل انتظار است.به همین علت بهتر است آزمایش هر چه سریعتر انجام گردد.
- α۲–Macroglobulin: نمونه را می‌توان به‌مدت ۷۲ ساعت در۴°C ذخیره نمود و پس از این زمان باید در ۲۰°C-ذخیره گردد و فقط یکبار قبل از انجام آزمایش ذوب گردد.
- Amylase, Serum: آمیلاز به‌مدت یک هفته در درجه حرارت ۲۵C° و حداقل شش ماه در درجه حرارت ۴C° پایدار باقی می‌ماند.
- Anticardiolipin Antibody: از منجمد و ذوب کردن مکرر سرم اجتناب نمایید چرا که پایداری آن را تغییر می‌دهد.
- ADH: پلاسما را داخل لوله پلاستیکی ریخته و در درجه حرارت ۲۰°C- منجمد نمایید و به آزمایشگاه مرجع ارسال کنید.
- Anti-DNA: نمونه باید هر چه سریعتر داخل یخچال قرار گیرد. نمونه را می‌توان به‌مدت ۷۲ ساعت در یخچال°C ۴ و به‌مدت طولانی در ۲۰°C- یا سردتر نگهداری نمود.
- ANA: نمونه سرم را می‌توان در دمای ۴C° یا ۲۰°C- به‌مدت ۷۲ ساعت بدون انجام انجماد و ذوب نگهداریکرد.همچنین می‌توان نمونه را در ۷۰°C- به‌مدت طولانی‌تر نگهداری کرد.
- Antiphospholipid Antibody: سرم را در صورت قرار دادن رویبخ می‌توان به‌مدت چهار ساعت نگهداری کرد در غیر این‌صورت باید منجمد گردد.

- AST: نمونه به‌مدت سه روز در درجه حرارت ۲۵°C،سه هفته در ۴°C و به‌مدت طولانی‌تر در فریزر قابل نگهداری است.
- β۲-Microglobulin,Urine: در صورت کاهش pH ادرار به کمتر از ۵/۵ ناپایدار می‌گردد.
- Bilirubin, Serum: نمونه باید دور از نور نگهداری گردد.
- Calcium, Ionized, Serum: نمونه را در شـرایط بی‌هوازی می‌توان به‌مدت ۴۸ ساعت در C ۴° و ۲ ساعت در دمای اتاق نگهداری نمود.
- CEA: نمونه سرم به‌مدت ۲۴ ساعت در یخچال و در صورت نگهداریبه‌مدت طولانی‌تـر در C ۲۰°- قابل نگهداری است.
- Cobalamin, Serum: نمونه باید دور از نور نگهداری گردد.
- β–HCG: سرم به‌مدت ۲۴ ساعت در دمای اتاق، چهار روز در ۴°C و به‌مدت طولانی‌تر در C ۲۰°- پایدار باقی می‌ماند.
- Complement Components: اجزا کمپلمان نسبت به حرارت حساس هستندو نمونـه بایـد به‌مدت ۳۰-۱۵ دقیقه در حرارت اتاق و سپس به‌مدت ۶۰-۳۰ دقیقه در ۴°C نگهداری گـردد. برای نگهداری طولانی مدت نیز باید در حرارت C ۷۰°- قرار داده شود.
- CBC: نمونه‌ها حداکثر ظرف مدت چهار ساعت پس از نمونه گیری و نگهداری در دمـای اتـاق باید مورد آزمایش قرار گیرند. در صورتی که در دمای ۴°C نگهداری گردند حداکثر به‌مدت ۲۴ ساعت انجام آزمایش امکان‌پذیر است. گستره خونی می‌بایست بلافاصله پس از خونگیری تهیـه شود.
- CRP: سرم باید تازه بوده یا حداکثر ۷۲ ساعت در ۴°C نگهداری شده باشد. نمونه در C ۲۰°- به‌مدت شش ماه پایدار خواهد بود.
- Cryoglobulin: خون را به‌مدت ۳۰ تا ۶۰ دقیقه در دمای ۳۷°C نگهدارید تا لخته تشکیل شود. جدا کردن لخته باید در دمای ۳۷°Cصورت گیرد و در صورت امکان انجام سانتریفیوژ نیز در دمای ۳۷°C باشد. نمونه را در یخچال قرار نداده و منجمد نکنید.
- D-Dimer و FDP: پلاسما در دمای اتاق تا هشت ساعت و رویخ تا ۲۴ ساعت قابل نگهداری است. در غیر این‌صورت منجمد شود. در صورت استفاده از سرم برای انجام آزمایش FDP می‌توان آن را تا یک هفته در یخچال نگهداری کرد.
- DHEA و DHEA-S: سرم یا پلاسما به‌مدت ۲۴ ساعت در ۴°C قابل نگهداری است و بیشتر از این زمان باید منجمد شود.
- Estradiol, Serum: نمونه سرم در یخچال تا ۲۴ ساعت و در C ۲۰°- تا دو ماه پایدار خواهد بود.

- Estriol, Unconjugated: نمونه در یخچال تا ۲۴ ساعت و در ۲۰°C- به‌مدت طولانی پایدار خواهد بود.
- Fibrinogen: پلاسما در دمای اتاق تا دو ساعت و در ۲-۸°C تا چهار ساعت قابل نگهداری است.در غیر این‌صورت به شکل منجمد نگهداری شود.
- Folic Acid: در صورت نگهداری سرم در دمای اتاق و در معرض نور حدود ۱۹- ۱۲٪ فولات از بین می‌رود. سرم در دمای۴°C برای ۲۴ ساعت پایدار است در غیر این‌صورت منجمد نمایید و نمونه دور از نور نگهداری شود.
- FSH: سرم در ۴-۲۵°Cبه‌مدت چهار ساعت، در ۲۰°C-به‌مدت دو هفته و در ۷۰°C-به‌مدت سه ماه پایدار خواهد بود. ادرار نیز به‌مدت سه ماه در ۲۰°C- پایدار می‌ماند. از چرخه‌هایانجماد/ ذوب مکرر اجتناب شود.
- GGT,Serum: نمونه به‌مدت یک ماه در ۴°C و یکسال در ۲۰°C- پایدار خواهد بود.
- Gastrin: سرم به‌مدت چهار ساعت در ۴°Cو یک ماه در ۲۰°C- پایدار خواهد بود. سرم‌هایی که ۴۸ ساعت در دمای۴°C بوده‌اند تا ۵۰٪ کاهش فعالیت را نشان می‌دهند.
- G٦PD: با استفاده از ضد انعقادهای مناسب، آنزیم گلبول‌های قرمز در ۴°C حداقل شش روز و در ۲۵°C حداقل ۲۴ ساعت پایدار خواهد بود.
- GTT, ۲hpp, BS, FBS: گلوکز در خون تام در هر ساعت ۱۰-۵mg/dl کاهش می‌یابد مگر اینکه در لوله با درب خاکستری (حاوی فلوراید) نگهداری شده باشد. در صورتی که لازم است سرم به‌مدت بیشتر از ۳۰ دقیقه در مجاورت سلول‌ها باشد باید یک ماده نگهدارنده مانند فلورید سدیم که از گلیکولیز جلوگیری می‌کند به نمونه اضافه شود. گلوکز سرم یا پلاسما تا ۴۸ ساعت در یخچال پایدار است ولی نگهداری نمونه به‌مدت طولانی‌تر حتی در ۲۰°C- سبب کاهش واضح و پیشرونده میزان گلوکز خواهد شد.
- GH: نمونه سرم چهار ساعت در دمای اتاق و یک سال در ۲۰°C- پایدار خواهد بود.
- Hematocrit: در صورتی که بیشتر از چهار ساعت تاخیر در انجام آزمایش باشد نمونه در یخچال نگهداری شود. روش دستی باید در عرض شش ساعت پس از جمع آوری خون انجام شود. اگر خون در حرارت اتاق نگهداری شود تورم گلبول‌های قرمز در عرض ۲۴-۶ ساعت سبب بالا رفتن کاذب هماتوکریت و MCV خواهد شد.
- HBeAg: سرم باید در عرض سه ساعت از لخته جدا شده و در یخچال و یا به‌صورت منجمد نگهداری شود چرا که HBeAg به گرما حساس است.
- Hepatitis B DNA Detection: سرم باید در ۲۰°C- و بافت‌ها در ۷۰°C- منجمد بمانند.
- Hepatitis C RNA Detection: سرم باید در ۲۰°C- و بافت‌ها در ۷۰°C- منجمد بمانند.

- HDL: بهترین حالت، اندازه‌گیری بلافاصله پس از نمونه‌گیری است. نمونه سرم یا پلاسما به‌مدت ۷-۱ روز در$4C^{\circ}$ یا هفته‌ها به‌صورت منجمد نگهداری شود.
- HLA-Typing: جهت آزمایش سرولوژی نمونه در دمای اتاق نگهداری شود. جهت آزمایش‌های مبتنی بر DNA،نمونه در یخچال نگهداری گردد.
- Homocysteine, Plasma: در صورتی که جدا کردن سلول‌ها از پلاسما یا سرم به تاخیر بیافتد، Homocysteineپلاسمابه علت رهایی از گلبول‌های قرمز افزایش می‌یابد. نگهداری نمونه در دمای اتاق به‌مدت یک ساعت، حدود ۱۰٪ Homocysteineپلاسما را افزایش می‌دهد و در صورتی که نمونه رویبخ قرار داده شود این روند آهسته می‌شود.
- HVA, Urine: حجم ادرار ۲۴ ساعته را اندازه‌گیری نموده، حدود ۱۰۰ml از نمونه را با PH بین دو تا چهار برداشته و در یخچال قرار دهید. نمونه تا هفت روز در $4C^{\circ}$ پایدار خواهد بود.
- ۱۷-Hydroxycorticosteroids, Urine: در طی زمان جمع آوری نمونه در یخچال نگهداری شود. پس از جمع آوری نیز در یخچال قرار داده یا منجمدکنید. در صورتی که نمونه اسیدی (با اضافه کردن۱۵ml اسید استیک گلاسیال) و در یخچال قرار داده شود تا ۴۵ روز ناپایدار خواهد ماند.
- ۵-HIAA, Urine: در صورتی که نمونه اسیدی شود تا ۱۴ روز در یخچال پایدار خواهد بود. اسیدی شدن با اسید هیدروکلریک یا اسید بوریک انجام می‌شود. اسید استیک به علت این که بازیافت ۵-HIAA را پایین می‌آورد بهتر است استفاده نشود.
- ۱۷-Hydroxyprogesterone: سرم یا پلاسما برای چهار روز در $4C^{\circ}$ و برای یک ماه در $-20C^{\circ}$ پایدار خواهد بود.
- Immunoglobulins, Serum: اگر شک بالینی به کرایوگلوبولینمی یا وجود ماکروگلوبولین‌ها وجود دارد نمونه باید در $37C^{\circ}$ قرار داده شود. این گونه نمونه‌ها تا پیش از جدا کردن سرم از لخته نمی‌بایست در یخچال گذاشته شوند. نمونه‌های سرم ممکن است تا پنج روز در دمای$2C-8^{\circ}$ قابل نگهداری باشند. در صورت نگهداری طولانی‌تر نمونه‌ها باید در دمای $-20C^{\circ}$ منجمد شوند.
- LDH, Serum: سرم در دمای اتاق به‌مدت دو تا سه روز پایدار است. منجمد کردن نمونه ممنوع است.
- Leukocyte Alkaline Phosphatase:لامها را باید با متانول فرمالین سرد ۱۰٪ یا استون بافرسیترات، بترتیبثابت، آب‌کشی و در هوا خشک کرده و در عرض هشت ساعت (ترجیحا ۳۰ دقیقه) بعد از گرفتن خون منجمد شوند. می‌توان بعد از ثابت کردن، گستره‌هارا تا هشت هفته قبل از رنگ آمیزی نگهداری کرد. در بعضی موارد ممکن است فعالیت آنزیمی‌تا یک سال در دمای $-20^{o}C$ پایدار بماند.

- Lipase: سرم تا هشت روز در ۲۵°C (دمای اتاق) و دو هفته در۴°C پایدار است.
- LH: سرم در دمای ۴°C-۲۵ تا دو هفته پایدار خواهد بود.
- Microalbuminuria: در یخچال قرار دادن و منجمد کردن معمولا قابل قبول است ولی قبل از انجام آزمایش باید به دمای اتاق رسانده شود.
- Myoglobin, Qualitative, Urine: اگر PH ادرار به ۹/۵-۸ رسانده شود به‌مدت ۱۲ روز پایدار خواهد بود.
- NeisseriaGonorrhea Culture: نمونه‌ها نباید در یخچال قرارداده شوند یا در معرض محیط سرد قرار گیرند.
- Newborn Screening For Phenylketonuria or Galactosemia: از قرار دادن کارت‌های خونی درجریان هوای آلوده به دود و گرد و غبار و همچنین از گذاشتن آن‌ها در معرض حرارت و تابش مستقیم خورشید جدا خودداری نمایید. کارت‌های خونی را می‌توان به‌مدت یک هفته در پاکت‌های مقاوم به رطوبت نگهداری کرد. لکه‌های خون در پاکت‌های پلاستکی زیپ دار حاوی سیلیکاژل در دمای۴°C-۸ یخچال تا دو ماه و در حالت انجماد (۲۰°C-) به‌مدت طولانی پایدار خواهد ماند.
- Occult Blood,Stool: تاخیر در آزمایش می‌تواند تاثیر منفی بر نتایج آزمایش گایاک داشته باشد.
- Platelet Aggregation: نمونه را در دمای اتاق نگهداشته و آزمایش را بلافاصله یا در عرض دو ساعت انجام دهید. نمونه را در یخچال قرار نداده و یا منجمد نکنید.
- PNH Test by Flow Cytometry: برای حاصل شدن نتایج مطلوب، آنالیز باید در عرض ۲۴ ساعت پس از گرفتن نمونه انجام شود. آزمایش ممکن است بر روی نمونه‌های ۴۸ تا ۷۲ ساعت قبل هم قابل انجام باشد. نمونه را در دمای اتاق نگهداری کنید. در یخچال قرار دادن نمونه ممکن است موجب از دست رفتن آنتی ژن سطحی سلول شود.
- Progesterone: سرم در دمای ۴C° به‌مدت ۴ روز و در ۲۰C°- به‌مدت سه ماه پایدار است.
- PSA: سرم در یخچال تا ۴۸-۲۴ ساعت پایداراست. برای نگهداری بیشتر از این زمان در۲۰°C- نگهداری شود.
- PT: پلاسما یا نمونه سانتریفوژ نشده در لوله دربسته، در دمای اتاق یا دمای ۴-۲C° تا ۲۴ ساعت قابل نگهداریاست، در غیر این‌صورت به شکل منجمد نگهداری شود.
- Red Blood Cell Indices: در صورتی که نمونه بیشتر از ده ساعت در دمای اتاق یا بیشتر از ۱۸ ساعت در ۴C°نگهداری شده باشد نمی‌توان از آن استفاده کرد. نمونه نباید منجمد شود.

- Reticulocyte: خون حاوی EDTA در دمای اتاق تا شش ساعت و در دمای ۴C° تا ۷۲ ساعت قابل نگهداری است.
- Synovial Fluid Analysis: در اکثر موارد به فاصله کوتاهی پس از دریافت نمونه،آزمایش‌ها باید آغاز گردند. در عرض شش ساعت پس از دریافت نمونه، حدود ۴۰٪ کاهش در شمارش گلبول سفید محتمل خواهد بود. کریستال‌های کلسیم پیروفسفات در عرض چند روز کاهش می‌یابند، در حالی‌که کریستال‌های منوسدیم اورات (MSU)تعداد، اندازه و birefringenceخود را در روزهای اول حفظ کرده و پس از چند هفته افت می‌کند.
- TRAP: در صورتی که لامهای شیشه‌ای بلافاصله پس از تهیه ثابت شده باشند حداقل تا یک هفته قابل نگهداری هستند.
- TSH: سرم تا چهار روز در ۴C° پایدار خواهد بود.
- TPO: سرم تا ۷۲ ساعت در ۴C° پایدار خواهد بود.
- Thyroxin,Free, Serum: سرم تا دو هفته در ۴C° پایدار خواهد بود.
- Thyroxin, Serum: سرم تا یک هفته در ۲۵C° پایدار خواهد بود.
- (T۳), SerumTriidothyronine: سرم را در عرض ۴۸ ساعت جدا نمایید. سرم در ۲۵C° تا یک هفته و در ۲۰C°- حداقل تا یک ماه پایدار خواهد ماند.
- Troponins: سرم در ۴C° تا چهار روز پایدار خواهد بود.
- (BUN)Urea Nitrogen: سرم یا پلاسما یک روز در دمای اتاق، سه روز در ۴C-۸° و سه ماه در ۲۰C°- پایدار است.
- Urinalysis: در صورتی که بلافاصله برروی نمونه آزمایش نمی‌شود، باید در یخچال گذاشته شود. نگهداری در یخچال از المانهای تشکیل شده در ادرار محافظت می‌کند ولی ممکن است کریستال‌هایی رسوب کنند که به‌صورت واقعی وجود ندارند. بهترین حالت آزمایش بر روی نمونه تازه و گرم است.
- Uric Acid, Serum: اورات در سرم برای سه روز در دمای اتاق، ۷-۳ روز در دمای ۴C° و ۶-۱۲ ماه در ۲۰C°- پایدار خواهد ماند.
- Uric Acid, Urine: نمونه را در یخچال قرار ندهید. تا حدود سه روز در دمای اتاق پایدار خواهد بود.
- VMA: پس از اسیدی کردن نمونه جمع‌آوری شده، تا دو هفته در یخچال پایدار خواهد بود.
- Vitamin D:سه روز در ۴C-۲۵° پایدار است. سرم تا ماه‌ها در ۲۰C°- پایدار بوده و نسبتا به چرخه‌های انجماد / ذوب مقاوم است.

۹- ملاحظات ایمنی حین جمع‌آوری و انتقال نمونه

جمع‌آوری نمونه در مواردی که احتمال آلایندگی بیمار یا نمونه وجود دارد مثل خلط بیمار مشکوک به TB یا خون فرد مبتلا به هپاتیت وایدز باید با رعایت کامل اصول ایمنی و پیشگیرانه انجام پذیرد و هنگام جابجایی و انتقال نمونه نیز باید این موارد کاملا رعایت گردند.

۱۰- ثبت نحوه انجام کار و مسئول مربوطه در زمان نمونه‌گیری بر بالین بیمار

چنانچه نمونه‌گیری در بالین بیمار انجام می‌شود باید علت آن ذکر شده و فرد نمونه‌گیر پس از احراز هویت بیمار نسبت به نمونه‌گیری اقدام نماید.

۱۱- معیارهای رد نمونه‌های مختلف به ویژه در مورد نمونه‌های پذیرش شده از خارج از آزمایشگاه

به طور کلی در صورتی که از ضد انعقاد صحیح استفاده نشده باشد یا بیمار آمادگی‌های لازم را نداشته باشد و یا پروتکل نمونه‌گیری و یا طریقه نگهداری نمونه رعایت نشده باشد نمونه نباید پذیرش شود. همچنین اگر روش RIA برای انجام آزمایش استفاده می‌شود بیمار نباید در یک هفته اخیر درمعرض رادیوایزوتوپ قرار گرفته باشد یا آن را به هر شکلی دریافت کرده باشد.

سایر علل به شرح ذیل است:

الف – مواردی که همولیز نمونه موجب رد شدن آن می‌گردد:

Alkaline Phosphatase, Serum
Antibody Detection / Identification Red Cell
Antiglobulin Test, Direct & Indirect (Coombs)
Bilirubin, Serum
Creatinine, Serum or Plasma
Digoxin, Serum
Ham Test
Haptoglobin, Plasma
Hemoglobin, Plasma
Hypertonic Cryohemolysis
Keton Bodies, Blood
LDH, Serum
Magnesium, Serum
Osmolality, Calculated, Serum or Plasma
Phosphorus, Serum
Pseudocholinesterase, Serum
Rh Genotype
Sugar Water Screen

ب – مواردی که همولیز یا لخته بودن نمونه سبب عدم پذیرش آن خواهد شد:

CBC
Hematocrit

Hemoglobin
Kleihauer – Betke
Peripheral Blood, Red Blood Cell Morphology
(RPA)Renin Plasma Activity
Reticulocyte Count
(ESR)Erythrocyte Sedimentation Rate
Sickle Cell Tests

پ– مواردی که همولیز یا لیپمیک بودن نمونه موجب عدم پذیرش آن می‌گردد:

α_1-Acid Glycoprotein, Serum
α_2-Macroglobulin, Serum
Transthyretin, Serum, CSF, Urine

ت– مواردی که استفاده از لوله یا ظرف معمولی به جای ظروف free – metal و شسته شده با اسید موجب عدم پذیرش می‌گردد:

Aluminum, Serum or Urine
Iron, Serum
Lead, Serum or Urine
Magnesium, Urine
Zn, Serum or Urine

ج- آزمایش‌های انعقادی:

در عمده آزمایش‌های انعقادی نمونه‌ای که بیشتر از چهار ساعت پس از جمع‌آوری بـه آزمایشـگاه رسانده شده باشد، لوله تا حد مشخص پر نشده باشد و نمونه‌های حاوی لختـه علـت عـدم پـذیرش است. این آزمایش‌ها عبارتند از:

(APCR)Activated Protein C Resistance
Antiplasmin
Antithrombin
XIIIFactor
Fibrinogen
Heparin Neutralization
HMWK
Lupus Anticoagulant
Mixing Studies
Plasminogen
Prekallikrein
Protein C
Protein S
Reptilase Time
Thrombin Time

von Willebrand Factor

نکته: در aPTT و PT علاوه بر سه علت ذکر شده، همولیز واضح نیز موجب عدم پذیرش نمونه خواهد بود.

چ- علل رد در سایر موارد:

- Amino Acid, Urine: در صورتی که وزن مخصوص ادرار کمتر از ۱/۰۱۰ باشد، نمونه پذیرش نشود.
- ACE: استفاده از ضد انعقاد EDTA چراکه سبب مهار آنزیم می‌گردد.
- ADH: نمونه به‌صورت منجمد
- CSF, Glycine،CSF Protein Electrophoresis،IgG/ Albumin RatioCSF: آلوده شدن نمونه CSF با خون (پونکسیون تروماتیک)
- Cold Agglutinin Titer: در صورتی که لخته در°۳۷C تشکیل نشده باشد و یا قبل از جدا کردن سرم آن را داخل یخچال قرار داده باشند.
- CBC: استفاده از لوله نامناسب، نمونه لخته شده، نمونه همولیز، رقیق شدن خون با مایعات داخل وریدی
- Cryofibrinogen: استفاده از لوله نامناسب، بیشتر از دو ساعت تاخیر در انتقال نمونه به آزمایشگاه، عدم ارسال نمونه در آب گرم
- Cryoglobulin: عدم استفاده از لوله یا سرنگ از قبل گرم شده، بیشتر از دو ساعت تاخیر در انتقال نمونه به آزمایشگاه، عدم ارسال نمونه در آب گرم
- Folic Acid: نمونه‌هایی که بیشتر از هشت ساعت در معرض نور بوده‌اند، نمونه همولیز
- Gastrin, Serum: نمونه‌گیری با ضد انعقاد
- Homocysteine, Plasma: جدا نکردن پلاسما از سلول‌ها در عرض یک ساعت
- HPV DNA Detection:بافت برداری‌های بزرگتر از ۰/۵ سانتی‌متر
- Iron Stain, Bone Marrow: مغز استخوان به دست نیامده باشد (dry tap) یا در گستره‌ها هیچ پارتیکلی از مغز استخوان وجود نداشته باشد.
- Lactic Acid,Whole Blood or Plasma: نمونه‌ای که روی یخ دریافت نشده باشد.
- Lecithin: Sphingomyelin Ratio, Amniotic: آلوده بودن نمونه مایع آمنیوتیک با خون
- Leukocyte Alkaline Phosphatase: خون گرفته شده با ضد انعقاد EDTA، زمان انتقال به آزمایشگاه بیشتر از ۳۰ دقیقه، تعداد نوتروفیل کمتر از $۱۰۰۰/mm^۳$ در خون محیطی
- Lithium, Serum: نمونه‌هایی که با ضد انعقاد هپارین لیتیم گرفته شده باشند ونمونه‌های همولیز

- Lymphocyte Transformation Test: نمونه کهنه، نمونه فاقد لنفوسیت‌های زنده، نمونه‌هایی که در یخچال قرار داده شده یا منجمد شده‌اند.
- Mycobacteria by DNA Probe: ظروفی که با سطوح خارج آلوده شده باشند، نمونه‌هایی که بیشتر از ۱۲ ساعت در دمای اتاق مانده باشند چرا که سایر باکتری‌ها رشد می‌کنند.
- NBT: انتقال نمونه به آزمایشگاه بیشتر از یک ساعت طول کشیده باشد.
- Osmotic Fragility: همولیز، نمونه لخته، بیشتر از شش ساعت از نمونه‌گیری گذشته باشد، استفاده از ضد انعقاد اگزالات یا سیترات
- Blood PH&Pco۲: نمونه دارای لخته، حباب‌های هوا یا عدم ارسال بر روی یخ، سوزن‌هایی که درب آن‌ها محکم بسته نشده باشند.
- Platelet Aggregation: نمونه‌ای که از گرفتن آن بیشتر از دو ساعت گذشته باشد، نمونه لخته، نمونه‌ای که روی یخ ارسال شده باشد.
- PNH Test by Flow Cytometry: نمونه‌های کهنه و یا نگهداری شده در دمای پایین چرا که می‌تواند موجب نتایج مثبت کاذب شود.
- Potassium, Serum or Plasma: نمونه همولیز، جدا نکردن سرم از لخته در بیمارانی که تعداد پلاکت آن‌ها بالاست.
- Pregnancy Test, Urine: نمونه ادراری که به طور واضح آلوده شده باشد، وزن مخصوص پایین ادرار و پروتئینوری
- Pregnancy Test, Serum: لیپمی‌واضح یا توربید بودن سرم
- Protein Electrophoresis, Urine: پروتئین توتال به قدری کم باشد که نتوان اندازه‌گیری کرد یا نتوان یک الگوی الکتروفورزی قابل استفاده ارائه کرد.
- Semen Analysis: نمونه‌ای که بیشتر از دو ساعت مانده باشد.
- TRAP:گستره‌های ثابت نشده و خونی که تازه نباشد.
- Urinalysis: تاخیر در انتقال نمونه، آلودگی نمونه با مدفوع و رشد بیش از حد باکتری
- VDRL: نمونه پلاسما

نمایه راهنمای نمونه‌گیری

Acid Fast Stain
Acid Phosphatase, Plasma or Serum
Activated Clotting Time (ACT)
Activated Partial Thromboplastin Time (aPTT)
Activated Protein C Resistance (APCR)
Adenosine Deaminase (ADA)
Adrenocortictropic Hormone, Plasma (ACTH)
Alanine Aminotransferase (ALT)
Albumin, Serum
Aldolase, Plasma or Serum
Aldosterone, Urine Serum or Plasma
Aldosterone,Urine
Alkaline Phosphatase, Serum
α۱–Acid Glycoprotein, Serum
α۱–Antitrypsin, Serum
α۲–Macroglobulin
α–Fetoprotein (AFP)
Aluminum, Serum or Urine
Amino Acids, Plasma or Urine
Ammonia, Plasma
Amylase, Serum or Urine
Androstenedione, Serum
Angiotensin Converting Enzyme (ACE)
Anion Gap, Serum or Plasma
Antibody Detection / Identification Red Cell
Anticardiolipin Antibody
Antidiuretic Hormone (ADH)
Anti-DNA
Antiglobulin Test, Direct& Indirect (Coombs)
Antinuclear Antibodies (ANA)
Antiphospholipid Antibody
Antiplasmin
Antithrombin
Apolipoprotein A-I (Apo A-I)
Apolipoprotein B-۱۰۰ (Apo B-۱۰۰)
Apolipoprotein E (APO E)
Ascorbic Acid, Serum
Aspartate Aminotransferase (AST)
β۲–Microglobulin, Serum or Urine
Bilirubin, Total, Serum
Bilirubin, Urine

Bleeding Time (BT)
Body Fluid Chemical Analysis
Brucellosis, Culture & Serology
B-Type Natriuretic Peptide
C۱ Esterase Inhibitor, Serum
CA۱۹-۹, Serum
Calcitonin, Serum or Plasma
Calcium, Ionized, Serum
Calcium, Serum
Calcium, Urine
Carcinoembryonic Antigen (CEA)
Catecholamines,Fractionation, Plasma
Catecholamines, Fractionation, Urine
Cerebrospinal Fluid Analysis (CSF)
Cerebrospinal Fluid Glucose
Cerebrospinal Fluid Glycine
Cerebrospinal Fluid IgG: Albumin Ratio
Cerebrospinal Fluid Protein Electrophoresis
Ceruloplasmin, Serum or Plasma
Chloride, Serum, Sweat, Urine
Cholesterol, Total, Serum or Plasma
Chorionic Gonadotropin (β-HCG)
Chromosome Analysis, Blood
Citrate, Urine
Clonidin Suppression Test
Cobalamin, Serum (۱۲B)
Cold Agglutinin Titer
Cold Hemolysin Test
Complement Components
Complete Blood Count (CBC)
Copper, Serum, Urine, CSF, Liver
Cortisol, Free, Urine
Cortisol,Serum or Plasma
C-Peptide, Serum
C-Reactive Protein, Serum
Creatine Kinase, Serum
Creatine Kinase MB (CK-MB)
Creatinine, Serum or Plasma
Creatinine Clearance
Cryofibrinogen, Plasma
Cryoglobulin, Qualitative, Serum
Cyclosporine, Plasma
Cystine, Urine

D-Dimers & FDP
DHEA & DHEA-S, Serum or Plasma
Delta (٥)-Aminolevulinic Acid, Urine (ALA)
Digoxin, Serum
Dihydrotestosterone, Serum
Drugs of Abuse Testing, Urine
Endomysial Antibodies
Estradiol, Serum
Estriol, Unconjugated, Pregnancy, Serum or Urine
Ethylene Glycol, Serum or Plasma
Factor XIII
Fat, Semi quantitative, Stool
Fat, Urine
Fecal Fat, Quantitative, ٧٢ Hour Collection
Ferritin, Serum
Fibrinogen
Folic Acid, Serum
Follicle Stimulating Hormone (FSH)
FTA-ABS
Gamma-Glutamyl Transferase (GGT)
Gastrin, Serum
Gliadin IgG/IgA Antibodies
Glucagon, Plasma
Glucose-٦-Phosphate Dehydrogenase (G٦PD)
Glucose, Fasting (FBS)
Glucose, Post glucose Load, Plasma
Glucose, Random, Plasma (BS)
Glucose Tolerance Test (GTT)
Glycated Hemoglobin (Hb A١C)
Growth Hormone (GH)
Ham Test
Haptoglobin, Serum
Hematocrit (Hct)
Hemoglobin (Hb)
Hemoglobin A٢ (HbA٢)
Hemoglobin F (HbF)
Hemoglobin, Plasma
Hemoglobin Unstable
Hemosiderin Stain, Urine
Heparin Neutralization
Hepatitis A, Serology
Hepatitis B, DNA Detection
Hepatitis B, Serology

Hepatitis C, RNA Detection
Hepatitis C, Serology
Hepatitis D, Serology
High Density Lipoprotein Cholesterol (HDL)
High-Molecular Weight Kininogen (HMWK)
HIV Serology
HLA Typing
Homocyst(e)ine, Plasma
Homovanillic Acid, Urine (HVA)
HPV DNA Test
۱۷-Hydroxycorticosteroids, Urine
۵-Hydroxyindoleacetic Acid, Urine (۵-HIAA)
۱۷-Hydroxyprogesterone
Hydroxyproline, Total, Urine
Hypertonic Cryohemolysis Test
Immunofixation Electrophoresis, Serum or Urine
Immunoglobulins, Serum
Inhibin A, Serum
Insulin- Like Growth Factor-۱(IGF-۱)
Insulin, Serum
Intrinsic Factor Blocking Antibody
Iron Stain, Bone Marrow
Iron & TIBC
Jo-۱ Antibody
۱۷-Ketogenic Steroids, Urine
Keton Bodies, Blood
Ketones, Urine
۱۷-Ketosteroids, Urine
Kidney Stone Analysis
Kleihauer-Betke
Lactate Dehydrogenase (LDH)
Lactic Acid, Blood or Plasma
Lactose Tolerance Test
Lead, Blood or Urine
Lecithin: Sphingomyelin Ratio, Amniotic Fluid
Leptin, Serum or Plasma
Leukocyte Alkaline Phosphatase (LAP)
Leukocyte Esterase, Urine
Lipase, Serum
Lithium, Serum
Low Density Lipoprotein Cholesterol (LDL)

Lupus Anticoagulant
Luteinizing Hormone, Blood or Urine (LH)
Lymphocyte Transformation Test (LTT)
Magnesium, Serum
Magnesium, Urine
Manganese, Serum or Blood
Manganese, Urine
Mercury, Blood or Urine
Metanephrines, Urine or Plasma
Methadone, Serum or Urine
Methamphetamine, Qualitative, Urine
Met hemoglobin, Whole Blood
Methionine Loading Test
Microalbuminuria
Mixing Studies
Morphine, Urine
Mucopolysaccharides, Urine
Mycobacteria by DNA Probe
Mycobacterial Culture, Body Fluid
Mycobacterial Culture, CSF
Mycobacterial Culture, Sputum
Mycobacterial Culture, Urine
Myoglobin, Blood, Plasma or Serum
Myoglobin, Qualitative, Urine
Neisseria Gonorrhea Serum & Culture
Newborn Screen for Phenylketonuria
Newborn Screen for Galactosemia
Nitrite, Urine
Nitro blue Tetrazolium test
۵-Nucleotidase, Serum
Occult Blood, Stool (FOBT)
Opiates, Qualitative, Urine
Osmolality, Calculated, Serum or Plasma
Osmolality, Serum
Osmolality, Urine
Osmotic Fragility
Oxalate, Urine
PTH Related Protein, Serum
Parathyroid Hormone (PTH)
PCO_2, Blood
Peripheral Blood,Differential Leukocyte Count
Peripheral Blood, Red Blood Cell Morphology

PH, Blood
Phenylalanine, Blood or Urine
Phosphorus, Serum or Urine
PH, Stool
PH, Urine
Plasminogen
Plasminogen Activator Inhibitor ۱ (PAI-۱)
Platelet Aggregation
Platelet Antibodies
Platelet Count
PNH Test by Flow Cytometry
Porphyrins, Quantitative, Urine
Potassium, Serum or Plasma
Pregnancy Associated Protein A, Serum (PAPP)
Pregnancy Test, Serum or Urine (β-HCG)
Pregnanetriol, Urine
Prekallikrein
Progesterone, Serum
Prolactin, Serum
Prostate Specific Antigen (PSA)
Protein C
Protein Electrophoresis, Serum
Protein Electrophoresis, Urine
Protein, Quantitative, Urine
Protein S
Protein, Total, Serum
Prothrombin Time (PT)
Protoporphyrin, Free Erythrocyte
Pseudocholinesterase, Serum
Pulmonary Surfactant,Amniotic Fluid
Pyridinolines, Urine
Red Blood Cell Indices
Reducing Substances, Urine
Renin Activity, Plasma
Reptilase Time
Reticulocyte Count
Rh Genotype
Rubella Culture
Schilling Test
Sedimentation Rate, Erythrocyte (ESR)
Semen Analysis
Sickle Cell Tests
Skin Biopsy, Immunofluorescence (DIF)

Sodium, Serum or Urine
Specific Gravity, Urine
Sugar Water Test Screen
Synovial Fluid Analysis
T۳ Uptake, Serum or Plasma
Tartrate Resistant Acid Phosphatase (TRAP)
Testosterone, Total & Free, Serum or Plasma
Thrombin Time (TT)
Thyroglobulin, Serum
Thyroid Stimulating Hormone (TSH)
Thyroxin, Free, Serum
Thyroxin, Serum (T٤)
Transthyretin, Serum, CSF, Urine
Triglycerides, Serum or Plasma (TG)
Triidothyronine, Serum (T۳)
Troponins, Serum
Urea Nitrogen (BUN)
Uric Acid, Serum
Uric Acid, Urine
Urinalysis
Urobilinogen, ۲-Hour Collection
Valproic Acid, Serum o Plasma
Vanillylmandelic Acid, Urine (VMA)
Vasoactive Intestinal Polypeptide, Plasma (VIP)
VDRL, Serum or CSF
Vit A, Serum or Plasma
Vit B٦, Serum or Plasma
Vit D, Serum
Vit E, Serum
Von Willebrand Factor (VWF)
Warfarin, Serum or Plasma
Zinc, Serum or Plasma
Zinc, Urine

دستورالعمل جمع‌آوری نمونه خون وریدی و مویرگی

مقدمه

از آنجایی که متغیرهای مختلفی نتایج آزمایش‌ها را تحت تأثیر قرار می‌دهند، شناسایی آنها و استاندارد نمودن روش‌های آزمایشگاهی جهت تفسیر صحیح و استفاده بهینه از داده‌های آزمایشگاهی ضروریاست.

به عنوان مثال متغیرهایی که در مرحله قبل از انجام آزمایش(pre-examination) می‌توانند برروی نتایج آزمایش موثر باشند عبارتاز: جمع‌آوری، جابجایی و نقل و انتقال نمونه، عوامل بیولوژیک و غیربیولوژیک، عوامل فیزیولوژیک، تغذیه و رژیم غذایی، مصرف داروها، نژاد، جنس، زمان و نحوه نمونه‌گیریهستند.

از میان متغیرهای ذکر شده، نحوه نمونه‌گیری از جمله عواملی است که مستقیما بر روی نتایج آزمایش اثر داشته که با آموزش کارکنان مرتبط می‌توان بسیاری از خطاهای این مرحله را کاهش داد.

بدین منظور این دستورالعمل شامل روش استاندارد نمونه‌گیری وریدی و مویرگی جهت بیماران سرپایی و بستری با استفاده از منابع معتبر بین المللی و به منظور آموزش رده‌های مختلف ارائه کنندگان خدمات تشخیصی- درمانی مانند کارکنان آزمایشگاه و پرستاران گردآوری و تهیه شده است.

تجهیزات لازم جهت اتاق نمونه‌گیری

نمونه‌گیری باید در یک محل مجزا، تمیز و ساکت صورت گیرد. این اتاق بهتر است دارایدستشویی مجزا بوده، ولی در صورت عدم دسترسی به آب، باید محلول‌های تمیزکننده دست در محل موجود باشد.

- صندلی نمونه‌گیری: باید دارای دسته قابل تنظیم باشد به‌طوریکه بیمار بتواند در راحت‌ترین وضعیت جهت نمونه‌گیری روی صندلی بنشیند. همچنین باید دارای حفاظ ایمنی جهت جلوگیری از افتادن بیمار باشد.
- تخت معاینه
- سینی جمع‌آوری ویال‌های نمونه
- دستکش: می‌تواند از نوع لاتکس، وینیل یانیتریل باشد. در صورت حساسیت نسبت به دستکش لاتکس، می‌تواناز نوع نیتریل، پلی‌اتیلن یا انواع دیگر و آنهایی که فاقد پودر هستند استفاده نمود. همچنین می‌توان از دستکش نخی در زیر دستکش لاتکس یا پلاستیکی استفاده نمود.

دستکش در صورت آلودگی و یا در فواصل نمونه‌گیری‌ها باید تعویض گردد.

- سوزن (۲۳G – ۱۹)
- سرنگ یا نگه‌دارنده مخصوص (holder) جهت استفاده از لوله‌های خلا (evacuated tube)

- نیشتریکبار مصرف
- انواع لوله‌های و ظروف در پیچ‌دار یا لوله‌های خلا
- رگ‌بند (tourniquet):
  - نوع یکبار مصرف ترجیحا غیرلاتکس
  - دستگاه فشارخون، در صورت استفاده باید روی فشار۴۰mmHg تنظیم گردد.
  - نوارهای پلاستیکی استاندارد با گیره یا قلاب قابل تغییر

در صورت آلودگیرگ‌بند با خون یا مایعات بدن باید دور انداخته شود.

- یخچال یا یخ باید در دسترس باشد.
- ضدعفونی کننده‌ها:
  - ایزوپروپیل الکل یا اتیل الکل ۷۰٪
  - محلول povidone – iodine٪۱-۱۰ یا کلر هگزیدین گلوکونات جهت کشت خون
- گاز پارچه‌ای در ابعاد ۵×۵ cm یـا ۷/۵×۷/۵ cm اسـتفاده از پنبـه پیشـنهاد نمی‌گـردد. جهـت پانسمان باند و گاز نیزباید در دسترس باشد.
- ظروف مخصوص دفع سرسوزن‌های آلوده (Puncture Resistant Disposal container)
- وسیله گرم‌کننده موضع نمونه‌گیری جهت افزایش جریان خون (Warming device)
- فهرست انواع آزمایش‌ها و درج مقدار خون لازم برای هر آزمایش و نوع لوله مورد استفاده

نمونه گیری وریدی

مراحل نمونه‌گیری

خون‌گیری صحیح نیاز به دانشو مهارت توام دارد. جهت جمع‌آوری نمونه خون وریـدی خـون‌گیر کار آزموده باید مراحل زیر را پیگیری نماید.

۱- انطباق مشخصات برگه درخواست آزمایش با مشخصات بیمار

- بیمار سرپایی: این امر باید با سوال و جواب از بیمار صورت گیرد.
- بیمار بستری: نمونه‌گیر نباید فقط به برچسب بالای تخت یا یادداشت کنار تخت وی اکتفا کند، در صورت هوشیاری این انطباق با کمک او ودر صورت عدم هوشیاری بیمار این امر با کمک همراه بیمار یا پرستار باید صورت پذیرد.

۲- اطمینان ازرعایت رژیم غذایی پیش از نمونه‌گیری

بعضی از آزمایش‌ها نیاز به ناشتابودن و حذف بعضی مواد از رژیم غذایی قبل از خون‌گیری دارنـد. محدودیت غذایی و زمانی براساس نوع آزمایش متفاوت است. البته این محدودیت‌ها جهـت حصـول نتایج صحیح آزمایش ضروری است.

۳- انتخاب وسایل مورد نیاز

براساس نوع آزمایش، سرنگ و سرسوزن مناسب یا لوله خلا انتخاب شود.

در صورت استفاده از سرنگ باید براساس نوع ورید انتخابی، محل ورید و حجم خون مورد نیاز سرسوزن مناسب انتخاب شود و نوک آن در ابتدا از نظر بازبودن سوراخ ورود خون کنترلگردد. هم‌چنین پیستون سرنگ نیز از جهت سهولت حرکت کنترل گردد.

نمونه‌گیر باید براساس نوع آزمایش، لوله مناسباز نظر اندازه و نوع ماده ضدانعقاد انتخاب نماید.

**** بطور کلی توصیه می‌گردد به دلیل رعایت اصول ایمنی از سرنگ و سرسوزن استفاده نشود و لوله‌های خلا جایگزین آن گردد.***

٤- استفاده از دستکش

نمونه‌گیر باید از دستکش استفاده نماید.

٥- وضعیت بیمار هنگام نمونه‌گیری

بیمار برروی صندلی نمونه‌گیری نشسته و با مشت‌کردن (به منظور برجسته شدن وریدها) دسـت خود را به‌صورت کشیده روی دسته صندلی نمونه‌برداری قرار می‌دهد به گونه‌ایکه بازو تا مچ دسـت در یک خط مستقیم قرار گیرند. باید توجه داشت که بیمار نباید مشت خود را باز و بسته نماید زیرا باعث تغییر بعضی مواد در خون می‌شود.

در صورت استفاده از تخت، بیمار باید به پشت خوابیده و در صورت نیاز بالشتی زیر بازویی که نمونه از آن گرفته خواهد شد قرار می‌گیرد. بیمار دست خود را کشیده به طوری که از شانه تا مچ در یک خط مستقیم قرار گیرد.

در هنگام نمونه‌گیری بیمار نباید غذا، مایعات، آدامس یا دماسنج در دهان خود داشته باشد.

٦- بستن رگ‌بند (tourniquet)

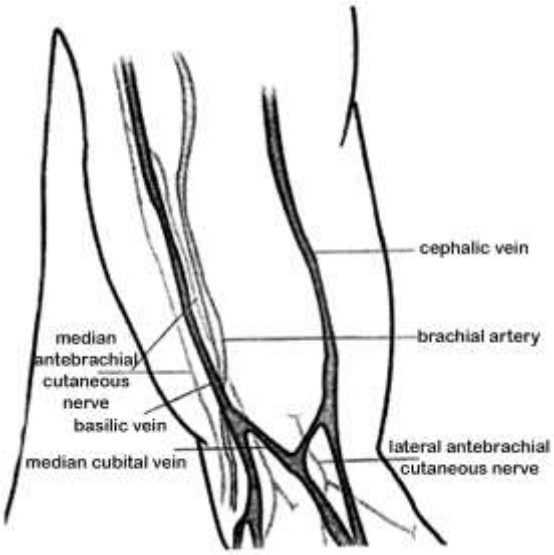
به منظور افزایش پرشدن ورید از خون و برجسته شدن رگ مورد نظر، جهت تسهیل ورود خون به داخل سرنگ یا لوله‌های خلا از رگ‌بند(tourniquet)استفاده می‌شود (قابلذکر است که در موادی نظیر اندازه‌گیری لاکتات خون نباید رگ‌بند بسته شود). رگ‌بند باید ۱۰-۷/۵ سانتی‌متر بالای ناحیه نمونه‌گیری بسته شود و نباید بیش از یک دقیقه بر روی بازوی بیمار بسته بماند. در غیر این‌صورت توقف موضعیخون موجب تغلیظ خون و انتشار آن به داخل بافت‌ها گشته، که این امر می‌تواند سبب افزایش کاذب تمام ترکیبات پیوند شده با پروتئینو هماتوکریت گردد. در صورتی که بیمار مشکل پوستی داشته باشد رگ‌بند باید بر روی لباس بیمار یا گاز بسته شود به طوری که پوست او مورد فشار قرار نگیرد. در مواردی که وریدهای سطحی کاملا مشخص نباشند می‌توان با ماساژ دادن از مچ تا آرنج بیمار و یا به کمک وسیله گرم‌کننده موضع نمونه‌گیری باعث اتساع وریدها گردید.

در صورت استفاده از دستگاه فشارخون، باید درجه آن روی ۴۰ میلیمتر جیوه تنظیم گردد.

در صورت عدم موفقیت در بار اول توصیه می‌گردد رگ‌بند باز شده وپس از دو دقیقه مجددا بر روی بازوی بیمار بسته شود.

۷- انتخاب ورید مناسب

اغلب موارد نمونه‌گیری از وریدهایMedian cubital و Cephalicصورت می‌گیرد. (شکل ۱-۲)



شکل ۱-۲: موقعیت آناتومیک

وریدهای Median cubital **و** Cephalic

البته وریدهای پشت دست نیز قابل قبول هستند ولی وریدهای سطح داخلی مچ نباید مورد استفاده قرار گیرند.

ورید median cubital به دلیل سطحی‌بودن، درد کمتر و بهتر ثابت شدندر هنگام ورود سوزن و احتمال کمتر آسیب رسیدن به عصب، (در صورت قرارگیری نادرست سوزن در رگ) ارجحیت دارد. به دلیل نزدیکی ورید بازیلیک به شریان براکیال و عصب مدین، فقط در صورت عدم دسترسی به سایر وریدها باید مورد استفاده قرار گیرد.

وریدهای نواحی دیگر نظیر قوزک پا یا اندام تحتانی، بدون اجازه پزشک نباید مورد استفاده قرار گیرد. (به دلیل احتمال ایجاد عوارضی نظیر فلبیت، ترومبوز، نکروز بافت و غیره)

اگر در طی خون‌گیری مشکوک به نمونه‌گیری شریانی شدیم (به دلیل عبور شریان براکیال از ناحیه antecubital)پس از خارج کردن سوزن، باید برای حداقل پنج دقیقه و تا بند آمدن خونریزی روی موضع فشار مستقیم وارد گردد و سریعا به پزشک و پرستار مسئول اطلاع داده شود.

به دلیل تفاوت محتوای مواد موجود در خون وریدی و شریانی، خونگیری شریانی فقط در موارد خاص نظیر بررسی اسید و باز، الکترولیت‌ها و بعضی متابولیت‌ها کاربرد دارد و به عنوان جایگزین خون‌گیری وریدی نباید منظور گردد، مگر در شرایط ویژه (بیمارانی که به هیچ‌وجه امکان نمونه‌گیری وریدی در آنها مقدور نباشد)، که آن هم باید با نظارت پزشک باشد.

در نهایت نمونه‌گیر باید با انتخاب مناسب‌ترین ورید، باعث راحتی بیمار گردیده و کمترین خطر آسیب رساندن به اعصاب و شریان ناحیه خون‌گیری را فراهم سازد.

قابل ذکر است که لمس ورید موردنظر و تعیین مسیر آن توسط انگشت سبابه جهت تعیین محل خون‌گیری ضروری است. برخلاف وریدها، شریان‌ها دارای نبض بوده و دارای دیواره ضخیم و خاصیت ارتجاعی بیشتریهستند. از وریدهای ترومبوزه که حالت ارتجاعی خود را از دست داده‌اند و طنابی شکل شده و به راحتی می‌لغزند نباید خون‌گیری صورت گیرد.

*** موارد زیر باید در انتخاب ورید مناسب در نظر گرفته شود:**

- نواحی سوخته التیام یافته نباید انتخاب شوند.
- ماستکتومی: قبل از خونگیری از دستی که در طرف ماستکتومی‌شده قرار دارد حتما باید با پزشک مشورت گردد (به دلیل خطر مشکلات ناشی از لنفواستاز).
- هماتوم: از ناحیه هماتوم (بدلیل ایجاد خطا در نتایج آزمایش) نباید نمونه‌گیری صورت گیرد.

در صورتی که ورید مناسب دیگری قابل دسترسی نباشد باید نمونه‌گیری از ناحیه‌ای دورتر از محل هماتوم صورت گیرد.

- تزریق وریدی(یا تزریق خون وفرآورده‌های آن):

ترجیحا نمونه‌گیری نباید از بازویی که متصل به تزریق وریدی است صورت گیرد(بهتر است از بازوی مقابل نمونه جمع‌آوری شود) در غیر این‌صورت از محلی دورتر از تزریق وریدی طبق مراحل زیر باید نمونه‌گیری صورت گیرد:

- ❖باید حداقل برای دو دقیقه تزریق وریدی قطع گردد (با اطمینان کامل از قطع آن).
- ❖جهت نمونه‌گیری، رگ‌بند باید در محلی دورتر از تزریق وریدی(زیر آن ناحیه)بسته شود (با ترجیح انتخاب ورید دیگر).
- ❖پنج میلی‌لیتر ابتدای نمونه دور ریخته و پس از آن خون جهت لوله‌های مورد نیاز جمع‌آوری شود.
- ❖باید محل نمونه‌گیری نسبت به تزریق وریدی و بازویی که از آن نمونه گیری صورت می‌گیرد در برگه در خواست آزمایش درج شود.

➢ کانولا، فیستولا،گرافت عروقی:

بازوی متصل به کانولا با مشورت پزشک واجازه او قابل استفاده است.

بازوی متصل به فیستول (جهت دیالیز) نباید به‌طور معمول جهت خون‌گیری مورد استفاده قرار گیرد. در صورت امکان باید از بازوی مقابل نمونه‌گیری صورت گیرد.

➢ وجود لوله(Indwelling Line)یا VAD (Vascular Access Device):

در صورت وجود هرگونه لوله یاVADجهت تزریق دارو، مایعات...با در نظر گرفتن ملاحظات زیر نمونه‌گیری مجاز است:

باید اطمینان از عدم نشت هوا (به منظور جلوگیری از ایجاد همولیز) در کلیه ملزومات جمع‌آوری خون صورت گیرد. در صورت امکان نباید از مسیری که قبلا با هپارین شسته شده است، نمونه خون تهیه گردد(در صورت اجبار احتمال آلودگی با هپارین و رقیق شدن نمونه باید در نظر گرفته شود). جهت خون‌گیری، ابتدا با پنج میلی‌لیتر محلول سرم فیزیولوژی سترون شده مسیر را شسته وپنج میلی‌لیتر ابتدای خون یا معادل شش حجم فضای مرده (منظور از فضای مرده حجم خونی است که در داخل VADمی‌ماند) دور ریخته شود.

۸- تمیزکردن محل نمونه‌گیری

ناحیه نمونه‌گیری به کمک گاز آغشته به ایزوپروپیل الکل یا اتیل الکل۷۰٪به‌صورت حرکت دورانی از داخل به خارج تمیز می‌شود. پس از خشک شدن موضع درهوا به منظور جلوگیری از همولیز و کاهش سوزش ناشی از تماس نوک سوزن با الکل و پوست، نمونه‌گیری صورت می‌گیرد.

جهت کشت خون ضروری است دقت بیشتری جهت ضد عفونی کردن محل نمونه‌گیری صورت گیرد. کلرهگزیدین گلوکونات جهت نوزادان دو ماهه و بزرگتر و همچنین بزرگسالان دارای حساسیت نسبت به ید پیشنهاد می‌گردد. ابتدا موضع با الکل۷۰٪تمیز شده سپس با

محلـولPovidone – Iodine٪۱-۱۰ یـا کلرهگزیـدین گلوکونـات ضـدعفونی شـده و پـس از خشک‌شدن مجدد، موضـع بـا الکـل جهـت حـذف یـد و کلرهگزیـدین تمیـز می‌گـردد. بـه دنبـال خون‌گیری درب شیشه‌های کشت خون نیز باید بر طبـق دسـتورالعمل سـازنده آن نیـز ضـدعفونی گردد.

**** در صورت نیاز به تماس مجدد پوست جهت لمس ورید مناسب، باید مجددا موضع ضدعفونی گردد.***

۹- نمونه‌گیری

با زاویه ۳۰ درجه یا کمتر در حالی که قسمت مورب نوک سوزن به سمت بالا است، سوزن لوله‌های خلا (به همراه نگه دارنده) یاسرنگ باید وارد ورید شود.

**** به محض ورود خون به داخل سرنگ یا لوله خلا باید رگ‌بند بازگردد.***

در صورت استفاده از لوله خلا باید تمهیدات زیر صورت گیرد:

- باید حتی‌الامکان سوزن در رگ ثابت نگه داشته شده و اولین لوله با فشار به سوزن مرتبط شود.
- لوله‌ها باید تا خاتمه مکش پر از خون شوند. پس از وقفه جریان خون اولین لوله از سوزن جدا شده و لوله‌های بعدیبه سوزن مرتبط می‌شوند.
- لوله‌های حاوی ماده ضدانعقادوخون باید بلافاصله پس از پرشدن مخلوط شوند (۱۰-۵ مرتبه سروته نمودن).جهت جلوگیری از همولیز نباید لوله‌ها به شدت مخلوط گردند.
- در صورت عدم ورود خون به سرنگ یا لوله خلا، سوزن را کمی‌جابه‌جا نموده تا به درستی درون ورید قرار گیرد. جابجایی بیش از حد سوزن پیشنهاد نمی‌گردد، زیـرا بـرای بیمـار ناخوشـایند و دردناک است. در بیشتر موارد نمونه‌گیری مجدد در محل زیر نمونه‌گیری اولیه یااز بازوی دیگـر بیمار پیشنهاد می‌گردد.

در صورت عدم موفقیت بیش از دو بار بهتر است از نمونه‌گیر دیگری جهت خون‌گیری استفاده شود و در صورت نیاز پزشک را مطلع نمود.

****پس از جاری‌شدن روان خون به داخل سرنگ یا لوله‌های خلا باید مشت بیمار باز شود.***

درپایان نمونه‌گیری سرسوزن به آرامی‌از رگ بیمار خارج گردیده و گاز تمیز با فشار کم بر روی موضع قرار داده می‌شود.

۱۰- دفع سر سوزن

بدون گذاشتن درپوش سرسوزن باید توسط ظروف مخصوص، سرسوزن‌های آلوده از سرنگ جدا و دفع گردند.سپس نمونه خون به آرامی‌در ظروف مربوطه تخلیه شود.

۱۱- تخلیه خون

نمونه‌هاییکه در لوله‌های حاوی ماده ضدانعقاد ریخته می‌شود باید بلافاصله و به آرامـی‌پنج تـا ده بار مخلوط شوند. در صورتی‌که نمونه در لوله بدون ماده ضدانعقاد ریخته می‌شود بایـد بـه آرامـی‌در جدار داخلی لوله تخلیه گردد.

هنگامی‌که طبیکبار نمونه‌گیری، از لوله‌های متعدد خلا پلاستیکی یا شیشه‌ای جهت آزمایش‌های مختلف استفاده می‌شود، نمونه خون (به منظور جلوگیری از تداخل ضد انعقادهای مختلف) باید بر طبق اولویت‌های زیر در لوله‌ها جمع‌آوری شود:

۱- لوله کشت خون

۲- لوله حاوی ضدانعقاد سیترات سدیم جهت آزمایش‌های انعقادی(درپوش آبی در لوله‌های خلا)

۳- لوله جهت سرم (بدون ضدانعقاد) با یا بدون فعال کننده لخته،بایا بدون ژل (درپوش قرمز در لوله‌های خلا و یا لوله‌های حاوی ژل جداکننده)

۴- لوله حاوی هپارین همراه یا بدون ژل جداکننده پلاسما (درپوش سبز در لوله‌های خلا)

۵- لوله حاوی ضدانعقاد EDTA(درپوش بنفش در لوله‌های خلا)

۶- لوله حاوی مهارکننده گلیکولیتیک (درپوش خاکستری در لوله‌های خلا)

ترتیبجمع‌آوری نمونه در لوله دوم وسوم با توجه به اثر فعال کننده‌های لخته یا ژل در لوله‌های پلاستیکی جمع‌آوری سرم با آزمون‌های انعقادی مطرح گردیده است. ولی در صورت استفاده از لوله‌های شیشه‌ای بدون افزودنیجمع‌آوری لوله سرممی‌تواند قبل از لوله سیتراته صورت گیرد.

در صورتی که از ست پروانه‌ای (یا اسکالپ وین) استفاده می‌گردد، جهت آزمون‌های انعقادی ابتدا می‌بایست قسمت اول نمونه دریک لوله(جهت حذف فضای مرده) تخلیه شده ونمونه مورد نیاز در لوله دیگری جمع‌آوری گردد.

۱۲- اقدامات پس از نمونه‌گیری

پس از خاتمه نمونه‌گیری، باید موضع از نظر بندآمدن خون‌ریزی و یا به وجود آمدن هماتوم کنترل گردد. درصورتی که خونریزی بیش از پنج دقیقه ادامه یابد، می‌بایست تا بند آمدن خون بر روی گاز در محل نمونه‌گیری فشار وارد آورده، سپس روی آن بانداژ مجدد صورت گیرد و به بیمار توصیه شود برای مدت حداقل ۱۵ دقیقه بانداژ را روی محل نگه‌داری کند. در صورت نیاز به پرستار یا پزشک نیز اطلاع داده شود.

۱۳- برچسب گذاری نمونه

* بلافاصله پس از اتمام نمونه‌گیری باید برچسب حاوی اطلاعات زیر بر روی لوله‌ها و ظروف حاوی نمونه خون بیمار الصاق گردد:

- نام، نام خانوادگی بیمار
- شماره شناسایی
- تاریخ
- زمان نمونه‌گیری(بخصوص درردیابی دوز درمانی داروها TDM)
- نام فرد خون‌گیر

نمونه‌گیری اطفال

**** جهت خون‌گیری از اطفال باید از سرسوزن‌های ظریف (22-23G)یا همراه با ست پروانه‌ای (اسکالپ وین) استفاده گردد.***

توجه: معمولا درنمونه‌گیری از اطفال ونوزادان حجم خون کمتری گرفته می‌شود.بدین منظوردر آزمایشگاه باید شیشه‌ها ولوله با حجم مناسب ضد انعقاد آماده گردد.

روش‌های جلوگیری از هماتوم:

- تنها دیواره بالایی ورید باید سوراخ شود. در صورت عبور سرسوزن از دیواره پایینی رگ، خون به بافت اطراف نفوذ کرده سبب هماتوم در ناحیه می‌شود
- قبل از خارج ساختن سوزن حتما بایدرگ‌بندباز شود.
- از وریدهای سطحی اصلی بایداستفاده شود.
- پس از نمونه‌گیری بایدبه محل بانداژ یا گاز نمونه‌گیری فشار اندکی وارد آید.

روش‌های جلوگیری از همولیز:

- موضع نمونه‌گیری باید پس از ضدعفونی‌کردن در مجاورت هوای محیط خشک شود.
- بهتر است از سرسوزن با اندازه کوچک استفاده نشود.
- از محل هماتوم نمونه‌گیری نشود.
- باید سوزن کاملا به سرنگ متصل باشد تا هیچ‌گونه حباب هوا هنگام نمونه‌گیری تشکیل نشود.
- پیستون سرنگ باید به آرامی‌به عقب کشیده شود.
- نمونه‌هایی که در لوله‌های حاوی ماده ضدانعقاد ریخته می‌شود باید بلافاصله و به آرامی‌پنج تاده بار مخلوط شوند. در صورتی‌که نمونه در لوله بدون ماده ضدانعقاد ریخته می‌شود باید به‌آرامی‌به جدار داخلی لوله منتقل و تخلیه گردد.

موارد خاص

- بعضی از نمونه‌ها باید به دلیل درمان دارویی، نیاز به ناشتا بودن و یا تغییرات طی روز (ریتم سیرکادیین) در فواصل زمانی مشخص گرفتهشود و لذا نمونه‌گیر باید آگاهی لازم را در این خصوص داشته باشد. به‌طور مثال می‌توان از آزمایش‌های تحمل گلوکز (قند دو و سه ساعته)، کورتیزول و ردیابی سطح دارویی نام برد.
- در ردیابی سطح دارویی، دوز دارو، زمان آخرینمصرف و زمان نمونه‌گیری باید ثبت گردد.
- در جمع‌آوری، انتقال و نگهداری نمونه‌ها جهت کشت خون باید الزامات زمان نمونه‌گیری و دما رعایت و درج گردد.
- عناصر کمیاب: جمع‌آوری خون جهت عناصر کمیاب باید در ظروف فاقد آهن صورت گیرد.
- نمونه‌هایایمونوهماتولوژی: برای جمع‌آوری خون جهت آزمایش‌های ایمونوهماتولوژی نباید از لوله‌های خلا حاوی جداکننده ژل به‌منظور جمع‌آوری سرم یا پلاسما استفاده گردد.

- نمونه خون جهت بعضی آزمایش‌ها نظیر اندازه‌گیری گاسترین، آمونیاک، اسیدلاکتیک،کاتکولامین‌ها، هورمون پاراتیروئید و گازهای خون باید بلافاصله پس از جمع‌آوری در یخچال نگهداری شوند.

ملاحظات ایمنی

- کارکنان بخش نمونه‌گیری باید همیشه از روپوش (بادکمه‌های بسته)و دستکش به هنگام نمونه‌گیری وجابه‌جایی نمونه بیماران استفاده نمایید. دستکش می‌بایست در صورت آلودگی و یا در فواصل نمونه‌گیری‌ها تعویضشده و نباید شسته ومجددا مورد استفاده قرار گیرد.

توصیه:دست‌ها در فواصل نمونه‌گیری به تناوب شسته شوند.

- به هیچ‌وجه نباید در پوش سرسوزن به وسیله دست روی آن قرار گیرد و از سرنگ جدا شود، همچنین نمی‌بایست سرسوزن، قیچی، بریده،خم و یا شکسته شود.
- پسماندهای تیز، برنده وآلوده مانند سرسوزن‌ها، وسایل شیشه‌ای شکسته باید در ظرف ایمن (Safety Box) جمع‌آوری شده و زمانی که سه چهارم ظرف پر شد، پس ازآلودگی زدایی با اتوکلاوبه طریقه بهداشتی دفع گردد.
- در صورت آلودگی هر قسمت از اتاقنمونه‌گیری بایدسریعا با مواد ضد عفونی‌کننده مانند هیپوکلریت سدیم با رقت پنج گرم در لیتر(۰/۵ گرم درصد) و یا هرگونه محلول سفیدکننده خانگی (مشروط بر داشتن کلر فعال پنج درصد) که به نسبت ۱/۱۰رقیق شده باشد (ده درصد) ضدعفونی نمود.

لازم به ذکر است که محلول فوق باید برای هر بار استفاده به‌صورت تازه تهیه گردد.

در صورت بروز حوادث مخاطره انگیز نظیر فرو رفتن سوزن و یا هرگونه وسیله تیز و برنده، اقدامات زیر باید صورت گیرد:

- خارج نمودن دستکش
- فشار بر روی موضع جهت خروج خون
- شستن موضع با آب و صابون
- گزارش حادثه به مسئول ایمنی، مسئول فنی آزمایشگاه و تکمیل برگه ثبت، گزارش و پیگیری حوادث مخاطره انگیز

مشروح اقدامات ضروری در این خصوص در فصل ششم بیان گردیده است.

لوله‌های خلا

این لوله‌ها که به شکل تجاری تهیه شده‌است ورنگ درپوش آنها براساس نوع کاربرد و ماده ضدانعقاد، متفاوت است.

انواع لوله‌های خلا کاربرد و نوع افزودنی به‌کار رفته در آن که در ایران نیز مورد استفاده قرار می‌گیرند، در جدول ۱-۲ خلاصه شده است:

جدول ۱-۲:انواع لوله‌های خلا، کاربرد و نوع افزودنی به‌کار رفته در آن

رنگ درپوش	نوع افزودنی /ضد انعقاد	کاربرد
قرمز	ـــــــ	بیوشیمی- ایمونولوژی- سرولوژی- بانک خون
¤طلائی	* دارای ژل جداکننده یا ماده فعال کننده لخته	بیوشیمی- ایمونولوژی- سرولوژی- بانک خون
بنفش	نمکهایEDTA	هماتولوژی- بانک خون
آبی روشن	سیترات سدیم	آزمایش‌های انعقادی
سیاه	سیترات سدیم	ESR
سبز	سدیم هپارین – لیتیم هپارین	آمونیاک (استفاده از سدیم یا لیتیم هپارین) لیتیم (استفاده از سدیم هپارین)

* ژل‌های جداکننده حاوییک ماده خنثیبوده که سبب تغییر موقتیویسکوزیته خون در طی سانتریفوژ می‌شوند. دانستیه این ژل‌ها سبب می‌شود که مابین سلول و سرم یا پلاسما قرار گیرند.

¤ رنگ درپوش این نوع لوله بر اساس کارخانه سازنده آن متغیر است.

قابل ذکر است که لوله‌های خلا حاوی ضد انعقاد باید تا خاتمه مکش پر از خون شوند.

لوله‌های CBCحاوی ضد انعقاد اگر به طور تجاری تهیه گردند، باید حاوی بر چسب با اطلاعات زیر باشند:

- نوع نمک EDTA، وزن یا حجمنمک مورد استفاده
- حجم خون مورد نیاز
- تاریخ انقضا
- شرایط نگهداری

نمونه گیری از طریق سوراخ کردن پوست(Skin Puncture)

خون مویرگی

Skin Puncture دراطفال ونوزادان از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. زیرا خونگیری در این گروهبا اشکالات زیادی همراه بوده و گاها نیز بدون نیاز به حجم زیاد خون، خونگیری وریدی موجب گرفتن خون زیاد از نوزاد شده که این امرحتی در نوزادان نارس می‌تواند منجر به کم‌خونی نیز گردد، لذا نمونه‌گیری از طریق سوراخ کردن پوست ضرورت پیدا می‌کند. این نمونه‌گیری درموارد زیر در بزرگسالان نیز قابل اجراست:

۱- بیماران با سوختگی وسیع

۲- بیماران بسیارچاق

۳- بیماران مستعد به ترومبوز

٤- بیماران مسن یا سایر بیمارانی که وریدهای سطحی آنها قابل دسترسی نبوده یا بسیار شکننده است.

٥- خونگیری جهت انجام آزمایش‌های سریع درمنزل توسط خود بیمار(POCT)

قابل ذکر است که درصورتی که بیمار دهیدراته بودهیا به دلیل وارد آمدن شوک، گردش خون محیطی وی ضعیف باشد، ممکن است نمونه‌گیری مویرگی غیر ممکن باشد.

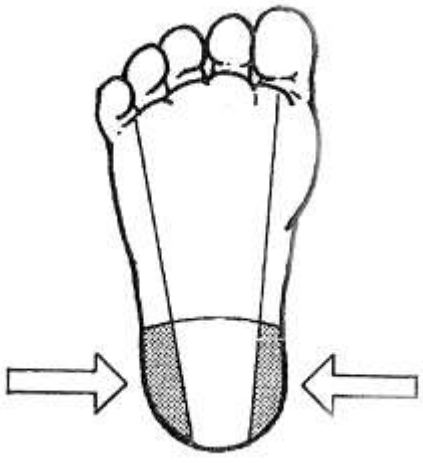
باید توجه داشت که خون گرفته شده از طریق سوراخ کردن پوست شامل نسبت‌هایی از خون آرتریولی، مویرگی، ونولی، مایع بین بافتی و داخل سلولی است (نسبت خون سرخرگی بیشتر از سیاهرگی بوده که این نسبت با گرم نمودن موضع تا هفت برابر افزایش می‌یابد).

*** نواحی مناسب جهت سوراخ کردن پوست وجمع‌آوری نمونه:**

بند انتهایی انگشتان دست

سطح داخلی و خارجی پاشنه پا

(شکل۲-۲)



شکل ۲-۲ : خون‌گیری با روش سوراخ کردن پوست در محل پاشنه پا در نوزادان

در نوزادن کمتر از یکسال معمولا خونگیری از پاشنه پا انجام می‌گیرد.

در اطفال و بزرگسالان معمولا از بندآخر انگشتان (انگشت سوم یا چهارم) خونگیری صورت می‌گیرد.

ازنواحی زیر نباید خونگیری صورت گیرد:

۱- نرمه گوش

۲- ناحیه مرکزی پاشنه پا در نوزادان

۳- انگشتان (دست و پا) نوزادان و اطفال کمتر از یکسال

۴- نواحی متورم یا نواحی که قبلا سوراخ شده‌اند (به دلیل تجمع مایع بافتی)

نکات قابل توجه در نمونه‌گیری از نوزادان:

- عمق سوراخ ایجاد شده نباید بیشتر از دو میلی‌متر باشد.
- نباید درانحنای خلفی پاشنه پا سوراخ ایجاد گردد.
- در نواحی که قبلا نمونه‌گیری شده نیز نباید مجددا سوراخ ایجاد کرد (به دلیل احتمال آلودگی).
- در نوزادان گریه‌های طولانی ممکن است غلظت بعضی از اجزای خون را تحت تاثیر قرار بدهد (نظیرتعداد لکوسیتوز وگازهای خون).

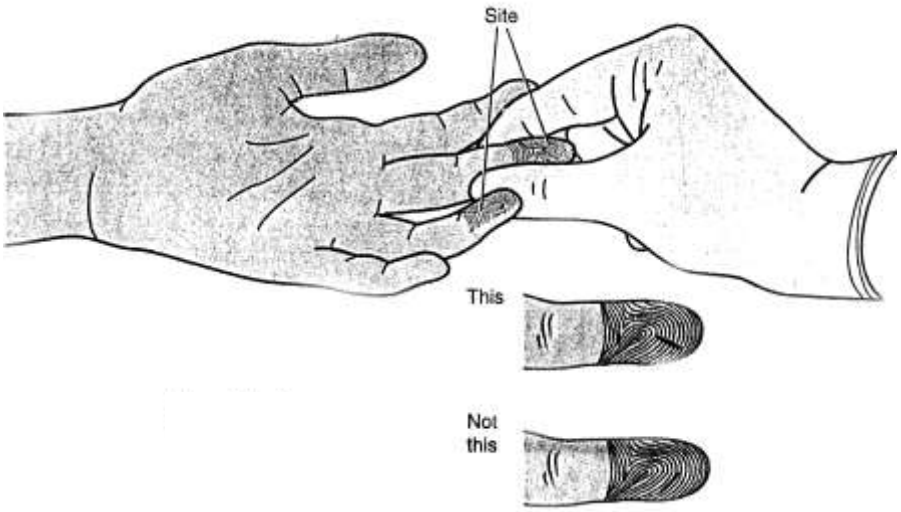
اگر ممکن باشد بهتر است پس از قطع گریه نوزاد (با فاصله زمانی ۳۰ دقیقه) نمونه‌گیری انجام شود.

- نمونه‌گیری در ناحیه مرکزی پاشنه پای نوزادان نباید انجام شود، چون سبب صدمه به اعصاب، تاندون‌ها و غضروف آن ناحیه می‌شود.
- از نوک انگشت نوزاد هم نباید نمونه گرفت، چون فاصله پوست تا استخوان بندآخر انگشتان نوزادان بین۲/۲-۱/۲ میلی‌متر است و ممکن است در طی نمونه‌گیری،استخوان نیزآسیب ببیندوعفونت وگانگرن را در پی داشته باشد.

نکات قابل توجه در نمونه گیری از بزرگسالان:

- نمونه‌گیری باید از سطح داخلی بندآخرانگشتان دست صورت گیرد. سطح جانبی و نوک انگشتان مناسب نیستند (در این دو ناحیه عمق پوست نصف قسمت مرکزی بند انگشتان است). ایجاد شکاف باید در عرض اثر انگشت باشد نه به موازات آن(شکل۳-۲).

- انگشت‌های میانه و چهارم برای نمونه‌گیری مناسب‌ترند، زیرا انگشت شست دارای نبض و انگشت اشاره نیز حساستر و پوست آن نیزگاهیسفت‌تر است. انگشت پنجم به دلیل نازکی پوست آن برای نمونه‌گیری مناسب نیست.



شکل ۳-۲ : خون‌گیری با روش سوراخ کردن پوست در محل بند انتهایی انگشتان دست در بزرگسالان

روش کار

موضع موردنظر توسط محلول ۷۰٪ ایزوپروپانول(یا اتانول ۷۰٪) ضدعفونی شده و پس از خشک شدن موضع در مجاورت هوا به وسیله نیشترسترون شده، نمونه‌گیری صورت می‌گیرد. اولین قطره خون به وسیله گازپاک شده و قطرات بعدی در لوله‌های میکروهماتوکریت (حاوی چهار تا شش واحد ups هپارین)یا قطره قطره در لوله‌های بسیار کوچک جمع آوری می‌شوند. لوله‌های میکروهماتوکریت باید از خون پرشده وسریعا انتهای آن با خمیر هماتوکریت بسته شود. اگر از لوله‌های بسیارکوچک استفاده می‌شود باید حجم مناسب خون را با توجه به ماده ضدانعقادی که در آن وجود دارد در آنها ریخته و سریعا پس از بستن درب آنهامخلوط نماییم.

دلایل ایجاد همولیز

همولیز ممکن است به دلایل زیر رخ دهد:

- باقی ماندن الکل در موضع نمونه‌گیری
- فشار زیاد در محل نمونه گیری برای به دست آوردن نمونه و قطرات خون بیشتر
- در بیمارانی که هماتوکریت آنها بیشتر از حد طبیعی است و یا گلبول‌های قرمز آنها شکننده‌تر است(نوزادان).

- مخلوط نمودن شدیدو بیش از حد نمونه خون پس از جمع آوری

نکات:

- گرم نمودن موضع هنگامی‌که نمونه‌گیری جهت آزمایش تعیین PH و تجزیه گازهای خون انجام می‌گیرد، ضروریاست. این کار را می‌توان بوسیلـه حوله گرم مرطوب و یا وسیله گرم کننده (دمای آن بیشتر از ۴۲ درجه سانتیگراد نباشد)به‌مدت سه تا پنج دقیقه انجام داد. این روش جریان خون سرخرگی موضع را تا هفت برابر افزایش داده و به جز فشار (PO_2) O_2تغییر مهمی‌در آزمایش‌هایمتداولایجاد نمی‌نماید. نمونه‌گیری از شریان جهت تجزیه گازهای خون ارجح است.
- محلولPovidone-Iodineنباید جهت ضد عفونی کردن موضع استفاده گردد، چون آلودگی خون با این محلول سبب افزایش کاذب سطح پتاسیم،فسفر یا اسید اوریک می‌گردد.
- افزایش جریان خون موضع به دنبال سوراخ کردن پوست، با نگهداری موضع به سوی پایین و فشار متناوب اطراف محل نمونه‌گیری (نباید به‌صورت ممتد فشار واردگردد) صورت خواهد پذیرفت.
- پس از خاتمه جمع آوری نمونه از پاشنه پای نوزاد، پا را بالاتر از سطح بدن قرار داده و با یک گاز پارچه‌ای تا بند آمدن کامل خون، موضع را فشار دهید. جهت کودکان زیر دو سال گذاشتن بانداژ در موضع پیشنهاد نمی‌گردد (در نوزادان سبب تحریک پوست و در کودکان بزرگتر ممکن است توسط کودک برداشته و گاهی اوقات بلعیده شود).
- اگر باید چند نمونه از بیمار گرفته شود، ابتدا خون جهت لوله‌های کوچک حاویEDTA (آزمایش‌هایخون شناسی) و به‌دنبال آن سایر لوله‌ها جمع‌آوری شود (جهت تهیه سرم آخرین لوله مورد استفاده قرار می‌گیرد).

تفاوت‌های خون وریدی ومویرگی:

- اگرچه تفاوت نتایج آزمایش بین نمونه‌های خون وریدی و مویرگی معمولا ناچیز است ولی اختلاف آماری و یا بالینی با ارزشی در اندازه‌گیری غلظت گلوکز، پتاسیم، پروتئین تام و کلسیم خون وریدی گزارش شده است. قابل ذکر است که غلظت ترکیبات فوق به جز گلوکز در نمونه خون مویرگی پایین‌تر است. لذا پیشنهاد می‌گردد آزمایشگاه در صورت نمونه‌گیری مویرگی نوع خون‌گیری را در برگه گزارش آزمایش درج نماید.
- در مورد آزمایش‌های هماتولوژیک بعضی مطالعات بیانگر تفاوت‌های قابل اغماضی میـان محتـوی خون مویرگی و وریدیهستند، درصورتی که بعضـی دیگـر مویـد ایـن تفـاوت هسـتند.این تفـاوت ممکن است با سرد بودن موضع نمونه‌گیری مویرگی تشدید گردد. در بعضی کتـب ذکـر گردیـده کـه درصـد هماتوکریت،غلظـت هموگلـوبین، شـمارش گلبول‌هـای قرمـز، شـمارش

لکوسیت‌ها،نوتروفیل‌ها (حدود ۸٪) و مونوسیت‌ها (حدود ۱۲٪) در خون مویرگی بالاتر از خون وریدی است، و برعکس شمارش پلاکت‌ها در خون وریدی بالاتر است(به‌دلیل چسبیدن پلاکت‌ها در موضع نمونه‌گیری مویرگی).

مجموعه راهنمای آماده سازی مراجعین آزمایشگاه

در این قسمت مجموعه‌ای از دستورالعمل‌های کاربردی برای استفاده بیماران یا همراهان آنها جهت آمادگی و تهیه مناسب نمونه بیان شده است.آزمایشگاه‌ها می‌توانند بنا به دامنه‌کاری و حجم مراجعین خود آنها را تکثیر کرده و توسط مسئول پذیرش در موارد لزوم در اختیار مراجعین قرار دهند. مسئول پذیرش در آزمایشگاه باید از توانایی مراجعین در خواندن و درک دستورالعمل‌ها اطمینان حاصل کند و در صورت عدم این توانایی آموزش‌های لازم را شفاهی ارائه نماید.

راهنمای تهیه نمونه ادرار جهت کشت و آنالیز

بهتر است نمونه ادرار اول صبح که حداقل هشت ساعت در مثانه مانده و تغلیظ شده است، مورد آزمایش قرارگیرد. در غیر این‌صورت می‌توان از نمونه ادرار راندوم یا اتفاقی جهت بررسی و کشت استفاده نمود.

در مواردی که باید آزمایش کشت ادرار انجام شود، حداقل از سه روز قبل نباید آنتی‌بیوتیک مصرف شده باشد (در مواردی که رعایت این مطلب مقدور نیست باید به پزشک معالج و آزمایشگاه اطلاع داده شود).

برای نمونه کشت بایدازUrine bottleیک‌بار مصرف سترون شده استفاده شود و برای نمونه آنالیز ظرف باید تمیز باشد و سترون بودن آن الزامی‌نیست. حداقل حجم نمونه ده میلی‌لیتر است.

توصیه‌های قابل ارائه به بیماران:

- بانوان قبل از نمونه‌گیری باید ناحیه ادراری تناسلی را کاملا با آب و صابون شست‌وشو داده و پس از آب‌کشی و خشک کردن، قسمت اول ادرار خود را بیرون ریخته و قسمت میانی را در ظرف مناسب جمع‌آوری نمایند و قسمت آخر ادرار خود را نیز دور بریزند.
- در مورد آقایان شستشوی آلت با آب تنها کافی است. بدون دست زدن به ناحیه تمیز شده مقداری از ادرار را دفع کرده و بقیه آن را در ظرف مخصوصی بریزند(تا نصف ظرف پر شود).
- در مورد نوزادان و کودکان زیر دو سال باید ازکیسه‌های سترون شده مخصوص جمع‌آوری ادرار (Urine Bag)استفاده کرد، که از کیسه متناسب جنس کودک(پسرانه یا دخترانه) استفاده می‌شود. این کیسه نباید بیش از ۴۵ دقیقه به مجرای ادرار متصل باشد. وقتی حدود۱۰ml-۱۵ ادرار در کیسه جمع شد سر آن را تا کرده تا بسته شود، سپس به آزمایشگاه انتقال یابد.

شرایط نگهداری نمونه و نحوه انتقال:

- پس از نمونه‌گیری باید هر چه سریع‌تر و حداکثر تا دو ساعت نمونه‌ها را به آزمایشگاه میکروب‌شناسی جهت بررسی و کشت انتقال داد.
- ظرف حاوی نمونه باید با رعایت اصول ایمنی و بهداشتی به آزمایشگاه منتقل گردد.

اگر دارو مصرف می‌کنید حتما در مورد داروهای مصرفی خود قبل از نمونه‌گیری با آزمایشگاه مشورت کنید.

جمع آوری ادرار ۲۴ ساعته

پیش از انجام آزمایش باید از مصرف مایعات زیاد خودداری شود و در صورت داشتن شرایط خاص (بر حسب مورد اندازگیری) باید به پزشک معالج و آزمایشگاه اطلاع داده شود.

ظرف تمیز با حجم حداقل دو لیتر مورد نیاز است، نیاز به نگهدارنده بر حسب مورد اندازگیری است.(بهتر است دستورالعمل بر روی ظرف نمونه‌گیری چسبانده شود.)

توصیه‌های قابل ارائه به بیماران

نحوه جمع‌آوری نمونه:

- اولین ادرار صبحگاهی رادور بریزید و بعد از آن به‌مدت ۲۴ ساعت، در ظرفی که از طرف آزمایشگاه به شما داده شده است، ادرار را جمع آوری کنید.
- آخرین نمونه ادرار را صبح روز بعد بلافاصله پس از بیدار شدن در ظرف بریزید.
- درمدت جمع آوری، ظرف رادر جای خنک نگهداریکنید.
- در صورت وجود مواد نگهدارنده در ظرف، مستقیما در ظرف آزمایشگاهی ادرار نکنید.

انتقال نمونه:

در مدت زمان جمع‌آوری نمونه و در طی انتقال، ظرف نمونه‌گیری در درجه حرارت ۸-۲°C (دمای یخچال) نگهداری شود.

اگر دارو مصرف می‌کنیدحتما در مورد داروهای مصرفی خود قبل از نمونه گیری با آزمایشگاه مشورت کنید.

راهنمای تهیه نمونه مدفوع

توصیه‌های قابل ارائه به بیماران

آمادگی‌های لازم:

- موادی که برای رادیوگرافی خورده می‌شود(باریم)، روغن‌های معدنی، برخی آنتی‌بیوتیک‌ها(تتراسایکلین)، ملین‌ها، آنتی اسیدها و بیسموت حداقل از یک هفته قبل از نمونه‌گیری مصرف نشده باشد.
- در مواردی که اندازه‌گیری کمی‌یا کیفی چربی در مدفوع مورد درخواست می‌باشد بیمار نباید پیش از جمع‌آوری نمونه از شیاف یا مواد روغنی استفاده نماید.

حجم نمونه مورد نیاز

- مقدار مدفوع لازم برای آزمایش انگل‌شناسی و میکرب‌شناسیدر مدفوع قوام‌دار (جامد) حدود پنج گرم (به اندازه یک فندق)و در مدفوع آبکی پنج میلی‌لیتر است.حداقل ۵۰ گرم از نمونه مدفوع جهت آنالیز بیوشیمی‌لازم است.
- در صورت مشاهده کرم و هر مورد مشکوک به آزمایشگاه اطلاع دهید.
- نمونه مدفوع نباید با ادرار یا آب آلوده شود زیرا ادرار می‌تواند برخی از انگل‌های فعال را از بین ببرد.

شرایط نگهداری نمونه و نحوه انتقال

بیماران باید نمونه جمع‌آوری‌شده را خصوصا در موارد مشکوک به اسهال خونی بلافاصله به آزمایشگاه ارسال کنند. اگر انجام آزمایش حداکثر تا ۳۰ دقیقه پس از جمع‌آوری نمونه امکانپذیر نباشد، لازم استنمونه تا زمان انتقال به آزمایشگاه در دمای معادلیخچال قرار داده شود.

برای این آزمایش:

- احتیاج به ناشتا بودن نیست.
- اگر درون قوطی مایع باشد مواظب باشید نریزد..
- اگر چند نوبت آزمایش دارید سعی کنید که هرنمونه (قوطی) پس از تهیهبه آزمایشگاه تحویل شود.
- برچسب ظرف نمونه باید تمیز باقی بماند تا مشخصات آن خوانا باشد.
- سعی کنید از بخش بلغمی‌یا خونی مدفوعنیز درون قوطی ریخته شود.
- بعد از آوردن آخرین قوطی اززمان جواب آزمایش را، از متصدی پذیرش بپرسید و به وی بگویید تمام نمونه‌ها را آورده‌اید.
- باید توجه نمود که نباید در طی یک روز بیشتر از یک نمونه از بیمار جمع‌آوری نمود.

- در صورتی که اندازه‌گیری کمی‌چربی ۷۲ ساعته مدفوع مورد نظر می‌باشد از ظرف پلاستیکی از قبل وزن شده استفاده نمایید.

اگر دارو مصرف می‌کنید حتما در مورد داروهای مصرفی خود قبل از نمونه‌گیری با آزمایشگاه مشورت کنید.

ملاحظات ایمنی

چون هر نمونه مدفوع می‌تواند به عنوان یک منبع مهم باکتری، ویروس و انگل باشد, لذا باید به عنوان یک منبع آلوده کننده مهم محسوب گردد.

آزمایش بررسی خون مخفی در مدفوع

توصیه‌های قابل ارائه به بیماران

برای انجام این آزمایش باید نکات زیر را رعایت نمایید:

- خانم‌هایی که عادت ماهیانه هستند تا سه روز پس از پایان دوره فوق از انجام این آزمایش خودداری نمایند.
- چنانچهبیمار به بواسیر یا شقاق مقعد مبتلا بوده و خونریزی واضحی از این ضایعات مشاهده می‌گردد، قبل از انجام آزمایش به آزمایشگاه اطلاع داده شود.
- چنانچه بیمار به علل مختلف دچار خونریزی از لثه‌ها یا مخاط دهان است بلع خون از این ناحیه سبب مثبت شدن کاذب آزمایش می‌گردد.
- دو تا سه روز پیش از آزمایش و در طی دوره جمع‌آوری نمونه، از خوردن غذاهای زیر خودداری شود:

گوشت قرمز (بهتر است گوشت مرغ و ماهی نیز مصرف نگردد)، سبزیجات خام بخصوص شلغم، ترب و تربچه،قارچ، کلم بروکلی، گل کلم، پرتقال، موز، انگور، طالبی یا گرمک، خربزه، ترب کوهی

- حداقل از هفت روز قبل از انجام آزمایش از مصرف داروهای زیر اجتناب گردد، در غیر این‌صورت به آزمایشگاه اطلاع داده شود:

سالیسیلات‌ها مانند آسپیرین،سایر داروهای ضد التهاب غیر استروئیدی مانند ایبو پروفن، ایندومتاسین، دیکلوفناک سدیم،داروهای استروئیدی، کلشی سین، ویتامین C، آنتی اسیدها، ترکیبات آهن‌دار، ترکیبات ید دار، دیورتیک‌های تیازیدی، رزرپین.

- لازم به ذکر است که با توجه به تنوع داروهای مصرفی و امکان تداخل آنها با نتایج آزمایش بهتر است مصرف هر گونه دارو را قبل از انجام آزمایش به اطلاع پزشک معالج برسانید.

شرایط نگهداری نمونه و نحوه انتقال

- نمونه باید سریعا به آزمایشگاه تحویل داده شوددر غیر این‌صورت تا زمان رسیدن به آزمایشگاه در دمای معادلیخچال نگهداری شود و از قرار دادن نمونه‌ها در گرما یا در مجاورت نور خورشید خودداری شود.
- تاخیر در آزمایش می‌تواند تاثیر منفی بر نتایج اینآزمایش داشته باشد.
- نمونه مدفوع نباید با ادرار یا سایر مواد آلوده شود.

حجم نمونه

مقدار مدفوع لازم برای آزمایش خون مخفیدر مدفوع قوام‌دار (جامد) حدود ۵ گرم (به اندازه یک فندق)و در مدفوع آبکی پنج میلی‌لیتر است.

نحوه جمع آوری نمونه

- نمونه مدفوع باید در ظرف مخصوصی که آزمایشگاه در اختیار شما قرار می‌دهد و تمیز، دردار وفاقد مواد نگهدارنده است، جمع‌آوری گردد.
- چنانچه به علتی امکان جمع آوری مستقیم مدفوع در ظرف نمونه گیری مقدور نباشد باید نکات زیر حتما رعایت گردد:

۱- قبل از اجابت مزاج، کف توالت باید کاملا شسته و عاری از مواد شوینده و پاک کننده گردد (ترجیحا بهتر است دو بار سیفون کشیده شود).

۲- پس از اجابت مزاج بااستفاده از آبسلانگ یا اپلیکاتوری، مقدار کمی‌ازسطح رویی مدفوع را بدون اینکه با ادرار یا آب مخلوط گردد، در ظرف مخصوص قرار داده و درب آن محکم بستهشود.

ملاحظات ایمنی

چون هر نمونه مدفوع می‌تواند به عنوان یک منبع مهم باکتری, ویروس و انگل باشد, لذا باید به عنوان یک منبع آلوده کننده مهم محسوب گردد.

آزمایش‌های بیوشیمی‌خون

تعریف ناشتایی: (برای آزمایش)

ناشتایی برای برخی آزمایش‌های بیوشیمی‌مانند قند، اسید اوریک، کلسترول و تری‌گلیسرید لازم است.

ناشتایی به معنای پرهیز از خوردن غذا و مواد حاوی انرژی به‌مدت ده الی ۱۲ ساعت است.
(نوشیدن آب اشکالی ندارد).

نکات مهم:

- بهتر است نمونهآزمایش‌های ناشتا صبح اول وقت تهیه شوند (جز مواردی که پزشک معالج با آزمایشگاه تشخیص دهند).
- شام قبل از ناشتایی باید سبک باشد و برای آزمایشهای جربی خون قبل از نمونه‌گیری ۷۲ ساعت رژیم بدون چربی لازم است.
- خوردن اکثر داروها با هماهنگی آزمایشگاه در ساعات ناشتایی مجاز است. اما مصرفداروهایی که طبق نظر آزمایشگاه یا پزشک معالج بر نتیجه آزمایش تاثیرگذار باشد باید کنترل شود.

لذا حتما در مورد داروهای مصرفی خود قبل از نمونه‌گیری با آزمایشگاه مشورت کنید.

دستورالعمل تهیه نمونه جهت آزمایش اسکاچ

توصیه‌های قابل ارائه به بیماران

- این آزمایش برای بررسی وجود تخم انگل انجام می‌شود بنابراین نیازی به مدفوع برای آزمـایش ندارد.

آمادگی‌های لازم

نمونه را صبح زود پیش از این‌که بیمار مدفوع نموده و یا استحمام کند تهیه نمایید.

نحوه تهیه نمونه

یک قطعه چسب نواری را به طول پنج سـانتیمتر از طـرف چسـب‌دار آن محکـم بـه ناحیـه مقعـد چسبانده و فشار دهید سپس چسب را بلند کرده و آن را روی لام شیشه‌ای که از طـرف آزمایشـگاه گرفته‌اید بچسبانید و بلافاصله به آزمایشگاهتحویل دهید

آزمایش‌های PT-PTT

مصرف داروهای ضدالتهاب غیراستروئیدی (مانند آسپیرین،ایبوپروفن، ایندومتاسین) در مدت زمان۱۰-۷ روز قبل از نمونه گیری بر نتایج تاثیر گذار هست.

مصرف داروهای ضدانعقاد نظیر وارفارین و هپارین سه روز قبل از نمونه‌گیری بر نتایج تاثیرگذار است.

جهت انجام PTT در بیماران تحت درمان با هپارین بهترین زمان نمونه‌گیری، ۳۰ دقیقه تا یک‌ساعت قبل از دوز بعدی هپارین می‌باشد.

توصیه قابل ارائه به بیماران

اگر دارو مصرف می‌کنید حتما در مورد داروهای مصرفی خود قبل از نمونه گیری با آزمایشگاه مشورت کنید.

آزمایش مانتو (PPD)

توصیه‌های قابل ارائه به بیماران:

- محل تزریق آزمایش را به‌مدت ۲۴ تا ۷۲ ساعت نخارانید و آب نزنید.
- چون آزمایش در بدن فرد انجام می‌گیرد حتما خود شخص باید برای بررسی نتیجهمراجعه نماید، تا قرمزی و سفتی محل تزریق اندازه گیریشود.

سعی شود زمان خوانش نتیجه به روزهای تعطیل تلاقی نکند

دستورالعمل تهیه نمونه مایع منی برای بررسی و شمارشاسپرم

توصیه‌های قابل ارائه به بیماران

- نمونه باید پس از سه تا پنج روز پرهیز از نزدیکی یا انزال تهیه شود و نمونه‌هایی که پیش از دو روز و پس از هفت روز از آخرین نزدیکی جمع‌آوری شود برای انجام آزمایش مناسب نیست.
- وجود تب در خلال سه روز پیش از انجام آزمایش، نتیجه را تحت تاثیر قرار می‌دهد.
- آزمایش مایع منی بعد از بستن لوله‌ها در مردان (وازکتومی) باید حداقل دو ماه پس از بستن لوله‌ها انجام شود و در طی ۴۸ ساعت پیش از انجام آزمایش نباید نزدیکی صورت پذیرد یا مایع منی به هر علت دفع شود.
- از ظرف شیشه‌ای یا پلاستیکی تمیز، خشک و با دهانه گشاد استفاده کنید که در دمای^{o}C-۴۰ ۲۰ گرم شده باشد و ضمنا فاقد ترکیبات دترجنت یا سایر مواد سمی‌باشد.

حجم نمونه

باید تمامی‌نمونه منی در ظرف مخصوص ریخته شود، زیرا چنانچه فقط قسمتی از نمونه در اختیار آزمایشگاه قرار داده شود باعث حصولنتیجه غیر واقعی خواهد شد.

نحوه تهیه نمونه

- قبل از ریختن نمونه به داخل ظرف بهتر است با در دست گرفتن ظرف، دمای آن به نزدیک درجه حرارت بدن (۳۷ درجه سانتی‌گراد) برسد.
- نمونه باید ترجیحا در آزمایشگاه تهیه شود و چنانچه این امر ممکن نباشد، نمونه باید در مدت کمتر از نیم ساعت به آزمایشگاه تحویل داده شود، بعد از دو ساعت نمونه قابل پذیرش نیست، لذا در هنگام تحویل نمونه به آزمایشگاه زمان دقیق جمع‌آوری آن باید به مسئول پذیرش اعلام گردد.
- بهترین نمونه منی نمونه‌ای است که از طریق تحریک مصنوعی و بدون استفاده از صابون و با دست کمی‌نمناک تهیه گردد.
- نمونه تهیه شده در داخل کاندوم به‌علت داشتن مواد اسپرم‌کشبرای آزمایش مناسب نیست. با این وجود نمونه‌گیری در طی مقاربت و با استفاده از یک وسیله جمع‌آوری منی (Silastic Condom-Type Seminal Pouch) ممکن است سبب کیفیت بالاتر آن شود.

شرایط نگهداری نمونه و نحوه انتقال

از قرار دادن نمونه در دماهای کمتر از صفر درجه و بالاتر از ۴۰ درجه سانتی‌گراد خودداری شود و تا زمان تحویل نمونه به آزمایشگاه، در دمای نزدیک به حرارت بدن (۳۷^{o}C) نگهداری شود(مثلا در زیر بغل).

راهنمای نمونه‌گیری خلط

در صورت درخواست سه نوبتی آزمایش، نمونه اول هنگام مراجعه بیمار گرفته می‌شود. نمونه دوم، خلط صبحگاهی است که بیمار به‌صورت ناشتا، پس از یک نفس عمیق و با سرفه، خلط خارج شده را در ظرف می‌ریزد. نمونه سوم با مراجعه بیمار برای تحویل نمونه دوم به واحد جمع‌آوری دریافت می‌گردد.

توصیه‌های قابل ارائه به بیماران

- نمونه صبحگاهی بهتر است.
- بهتر است بیمار ناشتا باشد. لازم است قبل از گرفتن خلط دهان چندبار با آب معمولی شسته شود. نفس عمیقی را از راه بینی کشیده و برای لحظه‌ای نفس خود را در سینه حبس کنید و با سرفه عمیق، خلط خود را داخل ظرف مربوطه تخلیه کنید و از ریختن خلط به جدار خارجی ظرف خودداری نماید.
- در صورتی که نتوانید با سرفه کردن برای انجام آزمایش نمونه خلط بدهید سر را روی بخار آب گرفته استنشاق نموده یا با آب نمک رقیقغرغره نمایید تا خلط بیاید.
- سعی شود نمونهآب دهان نباشد، آب دهان شفاف و آبکی است ولی خلط چسبندگی دارد. نمونه را در ظرف مخصوص ارائه شده توسط آزمایشگاه یا ظرف تمیز دهان گشاد ریخته و سریع به آزمایشگاه بیاورید.

توجه شود مشخصات بیمار روی بدنه ظرف ثبت شده باشد.

نمونه‌گیری در منزل

- صبح پس از بیدار شدن حتی‌المقدور در بستر، بدون این‌که غذایی بخورید، با سرفه‌ای عمیق خلط خود را خارج و در ظرف مربوطه تخلیه نمایید و هر چه سریعتر به آزمایشگاه بیاورید.
- حجم نمونه باید در هر بار نمونه گیری حداقل۲ml (بهتر است۳ml -۵) باشد.

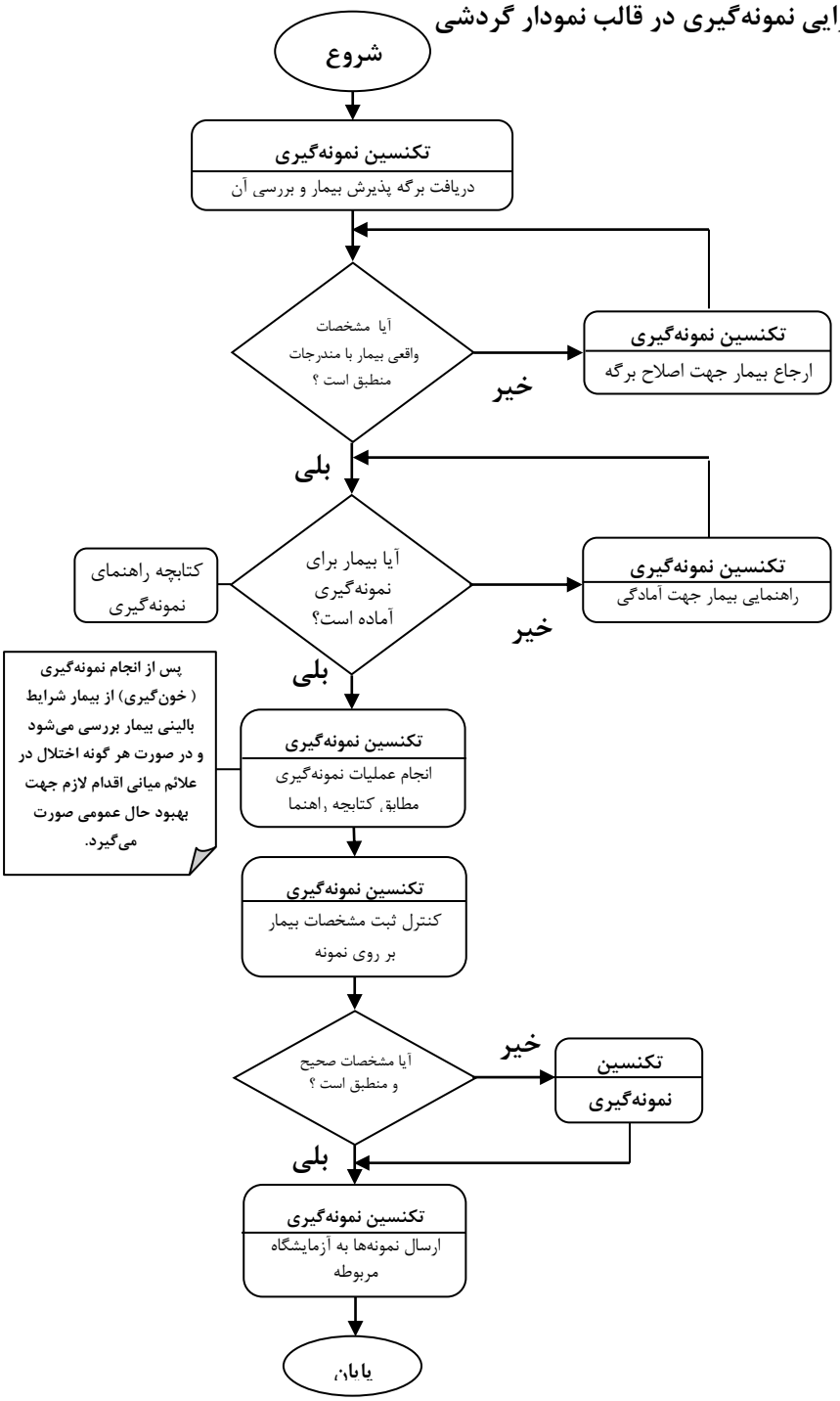
شرایط نگهداری نمونه و نحوه انتقال:

- نمونه‌ها پس از تهیه دردمای یخچال نگهداری شود و همان روز به محل آزمایشگاه برسد.
- حین حمل, نمونه از گرما و نور مستقیم آفتاب دور نگه داشته شود.
- ماندن بیش از حد نمونهخلط در خارج از آزمایشگاه در جواب آزمایش تاثیر می‌گذارد.

ملاحظات ایمنی

در تمام مراحل گرفتن نمونه و هنگام ثبت مشخصات روی آن، باید از دستکش یک‌بار مصرف استفاده شود.

روش اجرایی نمونه‌گیری در قالب نمودار گردشی



راهنمای تدوین روش اجرایی فرآیند گزارش‌دهی

روش اجرایی گزارش‌دهی مثل هر روش اجرایی باید به سوالاتی مانند اینکه چه کاری، در چه زمانی، توسط چه کسانی، با استفاده از چه مستنداتی در فرآیند پس از آزمایش پاسخ دهد. کلیات این روش اجرایی می‌تواند به‌صورت متن یا روندنما(فلودیاگرام) نوشته و طراحی شود.

علاوه بر آن باید سر فصل‌های زیر در آن مشخص و تعریف شود:

- دامنه کاربرد روش
- مسئول اجرای روش (مسئول یا صاحب فرآیند)
- تاریخ اجرای روش
- شناسه (شماره) مستندسازی روش که شامل شماره (کد) ویرایش مدرک نیز هست.
- مستندات و مدارک ضمیمه (از جمله نرم افزارهای رایانه‌ای مرتبط)

لازم به ذکر است که در این قسمتبه‌طور کلی جهت آشنایی کارشناسان و مسئولین فنی نکاتی ذکر گردیده است که در هر آزمایشگاه باید با در نظر گرفتن این نکات، روش اجرایی گزارش‌دهی تدوین گرددو هر آزمایشگاه باید با در نظر گرفتن روند فعالیت‌های جاری خود، بخش‌های مستنداتخود را تکمیل نماید.

با توجه به این‌که برگه گزارش، نتیجه نهایی فرآیندهای متعددی است که در جریان انجام یک آزمایش روی می‌دهد، بدیهی است تلاش مدیر و کارکنان آزمایشگاه بر این است که بیشترین دقت در ارائه گزارش صورت پذیرد و به این منظور توصیه می‌گردد اقدامات زیر در این خصوص صورت پذیرد:

تدوین برگه (فرم) گزارش‌دهی

برگه گزارش‌دهی باید مطابق معیارهای منطبق با استانداردها و مقررات و همچنین شرایط و دامنه کاربردآزمایشگاه طراحی شده و حاوی اطلاعات کافی و کامل باشد. طراحی برگه با شکل مناسب باید حاوی اطلاعات زیر باشد:

- **مشخصات شناسنامه‌ای:**

شامل نام آزمایشگاه، آدرس و تلفن آزمایشگاه، مشخصات درخواست‌کننده آزمایش، تاریخ و زمان پذیرش، زمان جمع‌آوری نمونه، نوع نمونه مورد آزمایش، مشخصات بیمار و در صورت لزوم اطلاعات بالینی (مثلا درخصوص آزمایش‌های پاتولوژی)، نام مسئول فنی آزمایشگاه همراه با امضاوی و تاریخ گزارش.

- **مشخصات آزمایش‌ها:**

درج نام آزمایش در محدوده مرجع بیولوژیک و در صورت لزوم محدوده بحرانی هر آزمایش، و واحد مقادیر اندازه‌گیری شده.

در این قسمت باید دقت نمود که حتی‌الامکان نام آزمایش‌ها و واحدهای مربوطه با استانداردهای تعیین شده از طرف مراجع ذیصلاح مطابقت داشته باشد.

- **درج موارد عدم کیفیت یا کفایت نمونه و علل آن**
- **درج توصیه‌های ضروری درخصوص آزمایش‌های مختلف**

تعیین ورودی‌های فرآیند گزارش‌دهی

- ورودی‌های فرآیند گزارش‌دهی در هر آزمایشگاه می‌تواندشامل: نتایجآزمایش‌ها از بخش‌های مختلف باشد که بستگی به ساختار و ماهیت آزمایشگاه متنوع و متفاوت است و این نتایج می‌تواند در محیط کاغذی مانند لیست کاری، دفترهای پاسخ‌دهی و یا در محیط رایانه‌ای (برنامه پذیرش وپاسخ‌دهی) توسط کارکنان فنی یا مسئولین بخش‌ها ثبت شود.
- همچنین درخواست آزمایش می‌تواند کتبی، شفاهی، تلفنی، الکترونیکی یا به اشکال دیگر باشد.

بررسی جواب‌ها از بخش‌های مختلف

- در این مرحله از فرآیند نتایجآزمایش‌ها باید از کامل بودن و ثبت دقیق اطلاعات همراه با در نظر گرفتن مقادیر مرجع بیولوژیک، واحدهای اندازه‌گیری و مقادیر بحرانی توسط متصدی پاسخ‌دهیکنترل شده و در صورت وجود هر گونه نواقص به مسئول مربوطه اطلاع داده شود تا نسبت به رفع آن اقدام شود.
- پس از اطمینان از تکمیل جواب‌های مربوط به یک بیمار نتایج چاپ و در اختیار مسئول فنی آزمایشگاه قرار می‌گیرد.
- البته ممکن است در برخی آزمایشگاه‌ها مسئول فنی قبل از چاپ نهایی گزارش (جواب) آزمایش در برنامه رایانه‌ای آن را تایید کرده و اجازه چاپ آن را صادر کند.

کنترل و بررسی فنی و علمی‌نتایج توسط مسئول فنی

مسئول فنی آزمایشگاه پس از تکمیل نتایج و ارائه آن توسط متصدی گزارش‌دهی به‌صورت چاپی یا در برنامه رایانه‌ای با توجه به اطلاعات بالینی بیمار و مقایسه نتایج نسبت به تایید یا تصویب نهایی اقدام می‌نماید و یا در صورت لزومنسبت به اقداماتی چون تکرار آزمایش، دریافت اطلاعات بالینی بیشتر، درج یادداشت‌های لازم یا تفسیر نتایجتصمیم‌گیری یا اقدام نماید.

طراحی دستوالعمل‌ها و راهنماهای زیر که از عوامل ضروری برای ارائه گزارش است:

- نحوه اطلاع به بیمار در مواردی که نمونه‌گیری باید تکرار گردد.
- نحوه اطلاع به پزشک درخصوص مقادیری که در محدوده بحرانی قرار داشته و نیاز به اقدام فوری دارند مانند بیلی‌روبین بالای نوزادان و...

- پیگیری مواردی که نیاز به اقدامات بعدی در زمان‌های خاص وجود دارد مثل نتایج نمونه‌های بدخیم پاتولوژی و...
- تعیین زمان چرخه‌کاری برای هر آزمایش براساس نیازهای بالینی و برنامه‌ریزی مناسب درخصوص زمان گزارش‌دهی آزمایش
- تعیین مدت زمان نگهداری برگه یا فایل گزارش براساس مدت زمان تعیین شده در منابع موجود یا مراجع ذیصلاح مثل آزمایشگاه مرجع سلامت
- نحوه درج تغییرات محدوده مرجع بیولوژیک براساس تغییر کیت مورد استفاده یا شرایط مشابه
- تعیین مواردی که در آخرین بند تدوین برگه گزارش‌دهی این راهنما ذکر گردیده است.
- تعیین مواردی که مندرجات برگه گزارش باید قبل یا بعد از تحویل به بیمار تغییر یابد.
- تعیین نحوه نظارت و اطمینان از درج صحیح نتایج در برگه گزارش و تعیین مسئول مربوطه
- تعیین مسئول یا مسئولین مجاز جهت تایید نهایی برگه گزارش
- تعیین نحوه انجام فعالیت‌ها در هنگام بروز شرایط غیرمنتظره مانند خرابی رایانه و غیره

ارائه گزارش به بیمار، مراجعه کننده یامراکز درخواست کننده

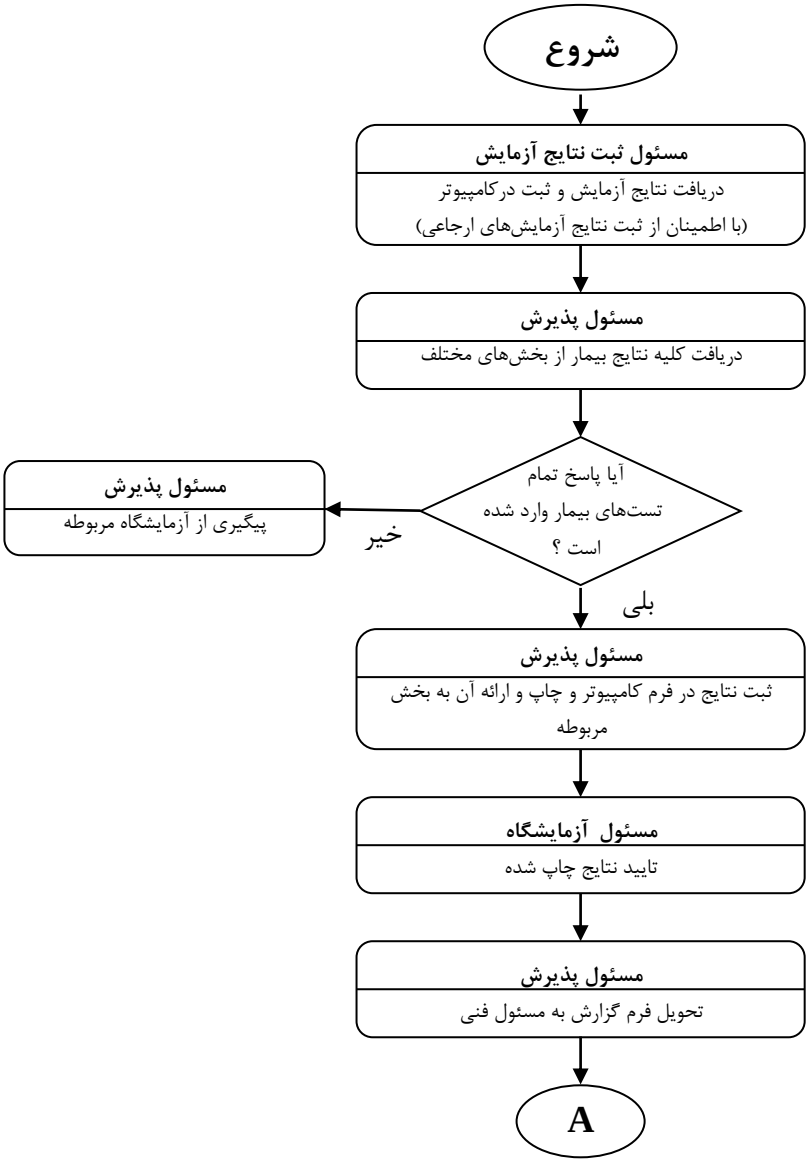
گزارش آزمایش پس از تصویب نهایی مطابق روش تعریف شده (به‌صورت کاغذی، الکترونیکی، رایانه‌ای) ارائه می‌گردد.

چگونگی ثبت سوابق

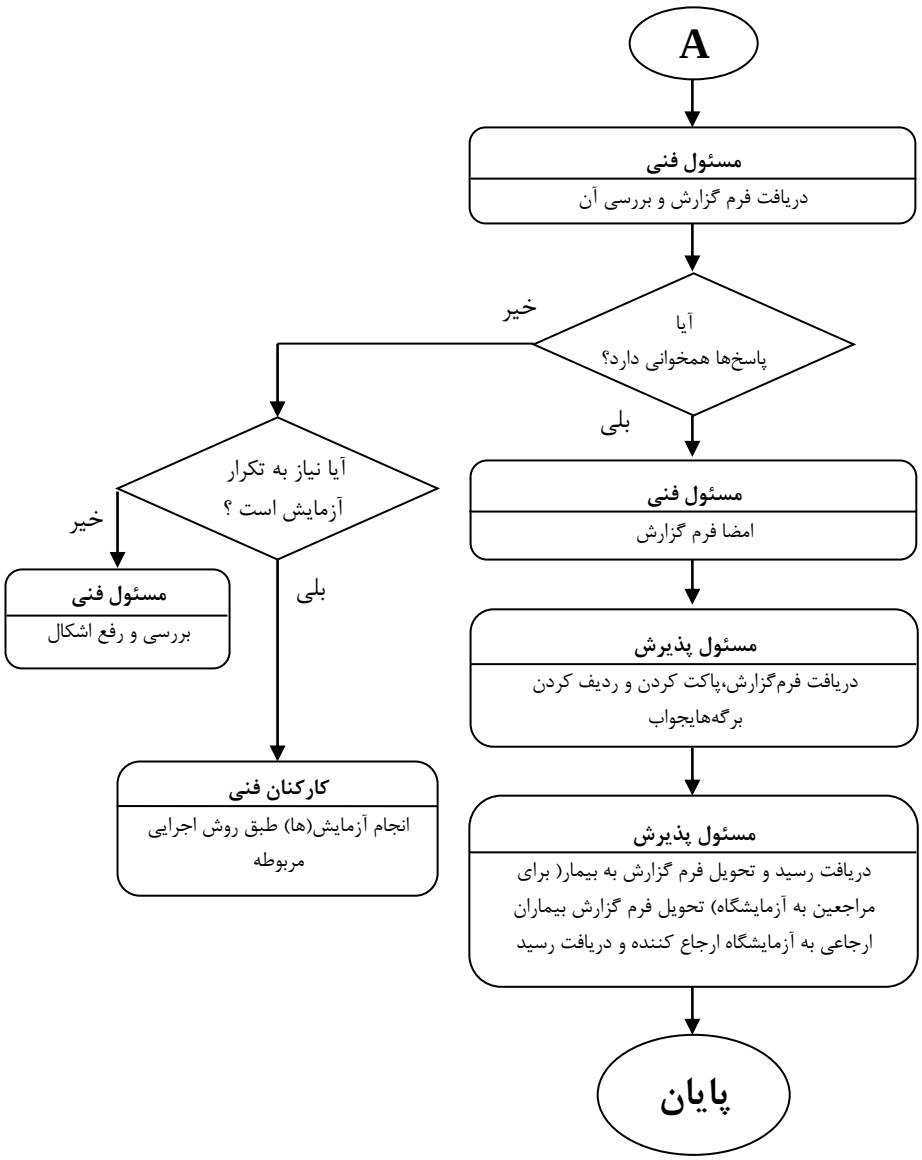
یکی از مهم‌ترین مراحلی که در روش اجرایی فرآیند گزارش‌دهی باید مورد توجه قرار گیرد عبارت است از مشخص نمودن و تعریف سوابق قابل نگهداری، مدت زمان، محیط و چگونگی نگهداری سوابق مربوط به این فرآیند.

در ادامه این مبحث، روش اجرایی فرآیند گزارش‌دهی نتایج آزمایش‌ها در قالب نمودار گردشی به شرح ذیل ارائه گردیده است:

روش اجرایی فرآیند گزارش‌دهی نتایج آزمایش‌ها در قالب نمودار گردشی



ادامه روش اجرایی فرآیند گزارش‌دهی نتایج آزمایش‌ها در قالب نمودار گردشی



راهنمای تدوین قرارداد ارتباط با آزمایشگاه‌های ارجاع یا ارجاع کننده

هرآزمایشگاه موظف است یک روش اجرایی مستند و مؤثر جهت ارزیابی و انتخاب آزمایشگاه‌های مرجع و مشاور برای مواقع لازم در تمامی‌زمینه‌ها اعم از هیستوپاتولوژی، سیتولوژی و آزمایش‌های بالینی داشته باشد.آزمایشگاه‌های انتخاب شده (ارجاع)باید توانایی لازم را برای برآوردن نیازها داشته باشند و روش‌های اجرایی مناسب برای فرآیندهای قبل از آزمایش، انجام آزمایش و پس از انجام آزمایش را به‌کار گیرند.

از طرفی آزمایشگاه‌های ارجاع باید دارای روش مدون برای تعریف چگونگی ارتباط با آزمایشگاه‌های ارجاع کننده باشد.

بنابراین در صورت وجود ارتباط بین آزمایشگاه‌های ارجاع یا ارجاع‌کننده باید با تدوین قرارداد این ارتباط شفاف باشد.

نکات مهم درخصوص نحوه تدوین قرارداد ارتباط با آزمایشگاه‌های ارجاع یا ارجاع‌کننده

در این قرارداد باید نکات زیر مورد توجه قرار گیرد:

- دو طرف قرارداد که عبارت از آزمایشگاه ارسال کننده و ارجاع هستندباید به طور دقیق همراه با آدرس مشخص گردند.
- نحوه کسب اطمینان از نتایج آزمایش در آزمایشگاه ارجاع و نحوه دسترسی آزمایشگاه ارجاع دهنده به این مدارک مکتوب گردد.

در این خصوص باید نحوه کنترل کیفی انواع آزمایش‌هایی که توسط آزمایشگاه ارجاع صورت می‌گیرد، مشخص و نحوه دسترسی آزمایشگاه ارسال کننده به آنها تعیین گردد.

- نحوه و شرایط انتقال نمونه‌ها و مسئول یا مسئولین آن در تمام مسیر انتقال مشخص باشد و در قرارداد مسئولیت مفقود شدن نمونه یا از بین رفتن آن به‌طور آشکار قید گردد.
- معیارهای رد نمونه از طرف آزمایشگاه ارجاع مشخص گردد.
- زمان مورد انتظار برای آماده شدن نتایج به‌طور جداگانه برای تمام آزمایش‌های درخواستی و با توجه به زمان چرخه کاری تعیین گردد.
- شرایط نگهداری نمونه‌ها پس از ارسال و پس از انجام آزمایش و مسئولیت هر یک از آزمایشگاه‌ها در این مورد به‌طور مشخص ذکر گردد.
- شرایط ارسال پاسخ و نحوه مدت زمان بایگانی گزارش‌های دریافت شده از آزمایشگاه ارجاع مشخص گردد.

- نحوه ثبت مشخصات بیماران، نمونه‌های ارسالی و نوع آزمایش‌های درخواستی مشخص گردد. شرایط نگهداری نمونه‌ها، علل رد نمونه و شرایط انتقال نمونه‌ها به‌طور مبسوط در ابتدای این فصل (بخش نمونه‌گیری) بیان گردیده است.
- شرایط مورد توافق مالی با ذکر جزییات نیز باید در این قرارداد درج گردد.

لازم به ذکر است که در هر صورت مسئولیت قانونی گزارش این نوع درخواست‌ها با آزمایشگاه ارسال کننده (یا پذیرش دهنده) است.

چگونگی ثبت سوابق

در خصوص نحوه ثبت سوابق مربوط به قرارداد ارتباط با آزمایشگاه‌های ارجاع لازم است که سوابق قابل نگهداری تعریف شده، مدت زمان، محیط و چگونگی نگهداری سوابق مربوطه مشخص و تعریف شوند.

فصل سوم

الزامات تجهیزات آزمایشگاه و دستورالعمل فنی تجهیزات

الزامات تجهیزات آزمایشگاه و دستورالعمل فنی تجهیزات

مقدمه

یکی از مولفه‌های موثر در فرآیندهای قبل از آزمایش، انجام آزمایش و پس از آزمایش، تجهیزات مناسب است که مسئولین فنی و کاربران این تجهیزات در موقع کار با آنها باید ضمن اطمینان از صحت عملکرد تجهیز مربوطه آموزش لازم جهت تدوین مستندات مربوطه را کسب نمایند. به این منظور و آشنایی هرچه بیشتر کارکنان آزمایشگاه در این فصل به دو بخش مهم در این خصوص توجه گردیده است.

الف) آشنایی با الزامات و استانداردهای تجهیزات در آزمایشگاه

که در بخش اول این فصل الزامات و استانداردهای تجهیزات در آزمایشگاه که توسط آزمایشگاه مرجع سلامت تدوین گردیده است به طور کامل و بدون هیچ گونه دخل و تصرفی جهت آشنایی خوانندگان ارائه می‌گردد.

ب) دستورالعمل فنی تجهیزات پایه

یکی از مهمترین مستندات آزمایشگاه، دستورالعمل فنی تجهیزات است که با توجه به تنوع و پیچیدگی‌های تجهیزات، لزوم رعایت استانداردهای مشخص و یکسان، در این خصوص ضروری می‌باشد. لذا در این بخش تلاش گردیده است تا حتی‌الامکان دستورالعملی برای تمامی‌تجهیزات پایه که مطابق با مراجع علمی‌معتبر تهیه گردیده و در آن اطلاعات ضروری و نحوه کاربرد آن تجهیز از جمله چگونگی کاربری، کنترل کیفی، نگهداری و ملاحظات عمومی‌مشخص گردیده باشد. توصیه ضروری دیگر، نحوه کاربری با دستگاه است که به علت تفاوت در نوع دستگاه و مدل آن پیشنهاد می‌گردد، مسئول فنی آزمایشگاه با توجه به راهنمای دستگاه، این قسمت را تکمیل نموده و در دستورالعمل فنی تجهیز مربوطه جایگزین نماید.

الزامات تجهیزات آزمایشگاه

۱ –تنوع وتعداد تجهیزات در آزمایشگاه

تجهیزات موجود در آزمایشگاه باید کاملا متناسب با فهرست انواع آزمایش‌هایی که درمحل آزمایشگاه انجام می‌شود و حجم کاری در آزمایشگاه باشد و چنانچه آماده‌سازیبا ارسال نمونه برای انجام آزمایش در آزمایشگاه ارجاع (آزمایشگاهی که نمونه جهت انجام آزمایش به آنجا ارسال می‌گردد)، نیاز به تجهیزات خاصی داشته باشد می‌بایست فراهم گردد. به عبارتی مشخصات تجهیزات و اجزاآن باید با اهداف و نیازهای از پیش تعریف شده در آزمایشگاه مطابقت داشته باشد. حداقل تجهیزات پایه که در بدو تاسیس می‌بایست در آزمایشگاه موجود باشد، در فصل ضمائم آورده شده است.

۲ –خرید تجهیزات

الف) هنگام انتخاب و خرید تجهیزات باید به تاییدیه‌های معتبرکارکردی (تاییدیه‌های معتبرخارجی یا تاییدیه آزمایشگاه رفرانس) و گواهی‌های مربوط به ایمنی تجهیز توجه گردد.

ب)ملاک انتخاب تامین‌کنندگان (فروشندگان) تجهیزات، می‌بایست مشخص باشد وخرید تجهیزات از تامین‌کنندگانی انجام شود که قانونا به ثبت رسیده و قبلا مورد ارزیابی قرار گرفته‌اند.

ملاک انتخاب تامین‌کنندگان به عنوان مثال می‌تواند کیفیت کالای عرضه شده، به روز بودن تکنولوژی، خدمات مناسب بعد از فروش، حسن سابقه، دارا بودن تاییدیه آزمایشگاه رفرانس، در دسترس بودن، توانمندی علمی‌شرکت پشتیبان، شرایط تحویل یا بسته‌بندی مناسب و نحوه همکاری مالی باشد. نمونه‌ای از برگه ملاک انتخاب تامین‌کنندگان در فصل ضمائم ذکر گردیده است.

۳- نصب و محل استقرار تجهیزات

الزامات و فضای مورد نیاز برای نصب دستگاه، شامل شرایط محیطی مورد نیاز در محل نصب(از نظر دما، رطوبت، نور، تهویه،گرد و غبار، ارتعاش وغیره)، شرایط فنی و امکانات جانبی مورد نیاز (منبع الکتریسیته، آب، گاز، فاضلاب و غیره) وشرایط ایمنی (تشعشعات، پسماند، الکتریسیته و غیره) براساس توصیه‌های سازنده، باید به دقت رعایت گردد.

۴- اطمینان از صحت عملکرد تجهیزات

بعد از خریدونصب دستگاه و قبل از شروع به‌کارگیری، صحت عملکرد دستگاه باید با استفاده ازکنترل‌های مناسب یا روش‌های درج شده در بروشور تجهیزات، مورد ارزیابی قرارگیرد. بدیهی است این اقدام به شکل دوره‌ای به‌صورت فعالیت‌های کنترل و نگهداری تجهیزات و همچنین پس از هر بار تعمیردستگاه، باید انجام شود.

۵ – کاربری تجهیزات

مهارت فنی مورد نیازجهت کار با دستگاه‌ها می‌بایست مشخص گردد. تعیین فرد یا افراد مجاز به کار با دستگاه/ سامانه و آموزش کامل افراد مجاز، شامل آموزش نحوه کارکرد،کنترل و نگهداری، نحوه تدوین مدارک و نگهداری سوابق مربوطهباید صورت پذیرد.

۶ – مستندات مربوط به تجهیزات

در هر آزمایشگاه مستندات زیر در ارتباط با تجهیزات فنی باید موجود باشد:

الف)فهرست تجهیزات موجود در آزمایشگاه

آزمایشگاه می‌بایست فهرستی از تجهیزات موجود با ثبت محل استقرار هر یک داشته باشد.در این فهرست می‌توان جهت سهولت ردیابی، به هر تجهیز شماره یا رمز شناسایی اختصاص داد.

این فهرست باید به روز بوده و چنانچه تجهیزی خریداری و یا از سرویس خارج گـردد می‌بایسـت در آن ثبت شود.

ب) سوابق مربوط به خریدتجهیزات

آزمایشگاه می‌بایست درخواست خرید، رسید فروش، سوابق ارزیابی وتایید کیفیت دستگاه قبل از استفاده درآزمایشگاه وسوابق مربوط به آموزش کارکنان برای کاربری دستگاه را نگهداری نماید.

پ) شناسنامه تجهیزات

شناسنامه تجهیزات به منظور شناسایی هر تجهیز معمولا در یک برگ تهیه می‌شود وحاوی اطلاعات مربوط به مشخصات دستگاه، کاربران ویژه(در موارد مقتضی)، تاریخ خرید و شروع به کار دستگاه در آزمایشگاه،وضعیت دستگاه در هنگام خرید(نو، مستعمل، بازسازی شده)، چگونگی تماس باشرکت سازنده یا پشتیبان و سایر توضیحات لازم است.

در فصل ضمائم نمونه‌ای از شناسنامه تجهیزات ارائه گردیده است.

شناسنامه تجهیزات باید تا مدت زمانی که از تجهیز در آزمایشگاه استفاده می‌گردد، حفظ شود.

ت)دستورالعمل فنی تجهیزات

این دستورالعمل برای هر یک از تجهیزات به طور جداگانه و با استفاده از دستورالعمل سازنده که همراه دستگاه است و همچنین مطابق با مراجع علمی‌معتبر تهیه می‌گردد و حاویتمامی اطلاعات ضروری مربوط به دستگاه ونحوه کاربرد آن است.نمونه‌هایی از دستورالعمل‌های فنی تجهیزات پایه در ادامه این فصل ارائه می‌گردد.

این اطلاعات عبارتند از:

- چگونگی کاربری: شرح مرحله به مرحله نحوه کار با دستگاه

- نحوه کنترل و نگهداری: اقداماتی که به این منظور باید انجام شود، شامل فواصل نگهداری (روزانه، هفتگی، ماهانه و غیره) و مقادیر مورد ارزیابی در نگهداری (مثلا دما، حجم، فشار، دور در دقیقه و غیره) است.
- مراحل اقداماتی که در صورت نیاز به تعمیر باید انجام گیرد وتعیین مسئول مربوطه
- ملاحظاتایمنی جهت کار با دستگاه

دستورالعمل فنی تجهیزات باید تا مدت زمانی که از تجهیز در آزمایشگاه استفاده می‌شود، حفظ گردد.

ث) log Book

دفترچه یا برگه‌ای که در کنار هر تجهیز قرار می‌گیرد و اطلاعات مربوط به هر بار استفاده از دستگاه شامل نام کاربر، تاریخ و ساعت استفاده از دستگاه، وضعیت دستگاه در شروع و خاتمه کار را مشخص می‌نماید. نمونه‌ای از این برگه در قسمت ضمائم درج گردیده است.

ج) سوابق مربوط به کنترل و نگهداری تجهیزات

تمامی اقدامات پیشگیرانه که به شکل ادواری(روزانه، هفتگی، ماهیانه و غیره) جهت کنترل، نگهداری و سرویس تجهیزدر داخل آزمایشگاه انجام می‌شود باید ثبت ومستند گردد.جهت ثبت اقدامات انجام شده و نتایج بدست آمده، می‌توانیم دفتری را اختصاص دهیم یا جهت سهولت برگه مخصوصی رابه دلخواه طراحی نماییم. در هر حال اطلاعات زیر حتما باید ثبت گردد:

- نام و محل استقرار دستگاه (وشماره شناسایی در صورت شمارهگذاری دستگاه‌ها)
- عامل مورد نظارت(مانند دما، حجم، فشار، دور در دقیقه و غیره)
- زمان و فواصل انجام کار
- نتایج حاصله
- در صورت وجود اشکال، اقدامات اصلاحی انجام شده (این اقدامات ممکن است تنظیم و یا تعمیردستگاهباشد)
- فرد مسئول

نمونه‌هایی از برگه‌های کنترل و نگهداری تجهیزات مختلف در بخش ضمائم آورده شده است.

چ)سوابق مربوط به سرویس یا تعمیر تجهیزات

هربارکه اقدامی‌در خارج از آزمایشگاه جهت پیشگیری از خرابی (سرویس دستگاه) و همچنین تعمیر دستگاه پس از خراب شدن آن انجام می‌شود باید مکتوب و مستندگردد و در پوشه یا فایل مربوط به آن دستگاه نگهداری شود.جهت سهولت ثبت اقدامات انجام گرفته می‌توان برگه‌ای را به دلخواه طراحی نمود.طراحی این برگه نیز اختیاری است ولیباید حداقل حاوی اطلاعات ذیل باشد:

- نام و محل استقرار دستگاه (وشماره شناسایی در صورت شماره گذاری دستگاه‌ها)
- تاریخ خروج ازکار و تاریخ سرویس یا تعمیر

- مسئول ونحوه ضدعفونی دستگاه قبل از سرویس یا تعمیر تا در هنگام سرویس یا تعمیر هیچگونه احتمال آلودگی برای تعمیرکار وجود نداشته باشد. جهت انجام این کار می‌توان از محلول‌های تجاری آماده استفاده نمود. در صورت عدم دسترسی به این محلول‌ها، می‌توان از الکل ۷۰٪ استفاده نمود که به تجهیزات آسیب نمی‌رساند.
- شرح تنظیمات یا تعمیرات انجام شده(که به‌طور معمول در رسید ارائه‌شده یا برگه الصاق شده به رسید، توسط شرکت پشتیبان درج می‌گردد)
- مسئول و نحوه تایید فنی دستگاه پس از سرویس یاتعمیر و قبل از ورود به جریان کار(حداقل شامل آزمایش بر روی کنترل‌های تجاری وارزیابی نتیجه مورد انتظار)

نمونه‌ای از برگه سوابق سرویس و یا تعمیر در فصل ضمائم درج گردیده است.

نکات:

- آزمایشگاه باید تمامی‌دستگاه‌ها، وسایل و امکانات لازم برای انجام آزمایش‌هایی که در محل انجام می‌دهد را دارا باشد. وجود دستگاه‌هایی مانند سل کانتر، فلیم فتومتر، الایزا ریدر ویاگاماکانتر در صورتی‌که برای انجام آزمایش‌ها به وجود آن‌ها نیاز باشد ضروری است.
- ابزار شیشه‌ای حجمی‌باید از کلاس قابل اطمینان (کلاس A) و دارای گواهی کالیبراسیون(برسنجی) بوده یا قبل از استفاده از صحت آن‌ها اطمینان حاصل شود.
- تجهیزات مورد نیاز برای حفاظت و ایمنی کارکنان و فضای آزمایشگاه باید موجود باشد.

دستورالعمل فنی تجهیزات

دستورالعمل فنی اتوکلاو (دَمفشار)

کلیات

اتوکلاو وسیله‌ای است که با استفاده از حرارت بخار آب تحت فشار، برای سترون‌کردن محیط‌های کشت، محلول‌ها، پسماندهای آلوده و مواد خشک مورد استفاده قرار می‌گیرد.

چگونگی کاربری

- **سترون سازی محیط‌های کشت و محلول‌ها**

بهتر است از لوله و ارلن‌های درپیچ‌دار استفاده شود. درپیچ آنها را شل کنید. بیشتر از دو سوم لوله‌ها را پر نکنید. باید اشیا با یکدیگر و نیز با دیواره‌های اتوکلاو حداقل پنج سانتی‌متر فاصله داشته باشند. ظروف و کلیه اشیا را به‌صورت افقی در کنار یکدیگر قرار دهید و در صورت نیاز به قرار دادن اشیا بر روییکدیگر آنها را بر روی جا لوله‌ای(Rack) قرار دهید تا بخار جریان یابد. درب اتوکلاو را ببندید. زمان و دما را تنظیم کنید. زمان ۱۵ دقیقه در دمای^{o}C۱۲۱با ۱۵ دقیقه زمان خروج بخار توصیه می‌شود.

زمان‌های پیشنهادی شامل: برای۵۰۰ میلی لیتر محیط کشت ۱۸ دقیقه، برای۱۰۰۰ میلی لیتر محیط کشت ۲۱ دقیقه و برای ۱۵۰۰ میلی‌لیتر محیط کشت ۲۴ دقیقه است. به‌طور کلی برای افزودن هر۵۰۰ میلی‌لیتر محیط کشت، سه دقیقه به زمان سترون سازی اضافه می‌شود. اما چون اکثر محیط‌های کشت به زمان و دمای خاصی نیاز دارند، توصیه می‌شود که طبق دستورالعمل سازنده عمل کند. نباید زمان و دمایسترون سازی توصیه شده توسط سازنده را تغییر داد. پس از سپری شدن مدت زمان لازم و خاموش کردن دستگاه و بعد از آن که فشار اتاقک اتوکلاو به صفر رسید و دما تا حدود ^{o}C۶۰ پایین آمد، با استفاده از دستکش مقاوم به حرارت و محافظ چشم و با ایستادن در کنار اتوکلاو (و نه در جلوی آن) درب اتوکلاو را به آرامی‌باز کنید. ۲۰ دقیقه منتظر بمانید تا ظروف کمی‌خنک شوند. مواد را به‌آرامی‌حمل کنید تا از ترشح مایعات داغ جلوگیری شود.

- **سترون سازی پسماندهای آلوده**

در ابتدا باید مواد آلوده را جدا نموده و در کیسه‌هایی که قابلیت اتوکلاو شدن دارند، قرار داد و بر روی آنها برچسب خطر زیستی (Biohazard) نصب نمود. قبل از اتوکلاو نمودن، برای اطمینان از نفوذ بخار به همه قسمت‌های کیسه یا باید گره آن را شل کرد یا مقدار یک پیمانه (حدود ۰/۳ لیتر) آب، قبل از محکم کردن گره به آن اضافه کرد. برای جلوگیری از مسدود کردن آب‌گذر اتاقک اتوکلاو با آگار مذاب، باید این کیسه‌ها را در سطل یا ظروف دیگر قرار داد. بیشتر از سه چهارم کیسه‌ها را پر نکنید. برایسترون نمودن زباله فشار ۱۵ پوند در دمای ^{o}C۱۲۱به‌مدت ۳۰-۲۵ دقیقه مناسب است، همچنین می‌توان از دمای ^{o}C۱۳۴ به‌مدت ۳۰-۱۵ دقیقه استفاده نمود. اجازه دهید تا آگار ذوب شده، سفت شود و سپس آن رابه‌صورت زباله طبیعی دور بریزید.

- **سترون سازی مواد خشک بسته بندی شده**

کیسه‌ها را به گونه‌ای در اتوکلاو قرار دهید که حداکثر چرخش بخار را در بین آنها ایجاد کند و

نیز با دیواره‌های اتاقک اتوکلاو تماسی نداشته باشد. باید از زمان ۲۵ دقیقه در دمای$121^{o}C$ با خروج سریع بخار یا زمان ۳۰ دقیقه در دمای$121^{o}C$ بدون خروج بخار استفاده کرد.

نحوه نگهداری

- **به طور روزانه:**صفحه کف اتوکلاو را از سوراخ آب‌گذر اتاقک جدا نموده و کاملا تمیز کنید. لوازم فرعی مثل طبقات،Rackها و سینی‌ها را با آب و صابون بشویید. درپوش چاهک (Plug Screen) را تمیز کنید. قبل از کار، سطح آب ژنراتور را کنترل کنید. نمایشگر ثبت حرارت و فشار را امتحان کنید.
- **به طور هفتگی:**آب‌گذر و درزها را تمیز کنید. سوپاپ اطمینان را بررسی کنید.
- **به طور ماهانه:**قالب ثبت کننده یا نمایشگر (Recorder Pan) را تمیز کنید. هر ماه آب را تمیز نموده و تعویض کنید.
- **در صورت نیاز (حداقل هر سه ماه):**داخل و خارج دستگاه را تمیز کنید. قسمت بیرونی آب‌گذر را (که آب زاید از آنجا خارج می‌شود) تمیز کنید. لاستیک دور درب اتوکلاو را بررسی و در صورت نیاز تعویض نمایید.
- **هر شش ماه:**نگهداری، معاینه و بازرسی تکنیکی دستگاه توسط شرکت پشتیبان انجام پذیرد.

مشکلات پیش‌آمده در زمان کار با اتوکلاو و راه‌حل آنها درجدول ۱-۳ نشان داده شده است.

جدول ۱-۳:نمودار آنالیز مشکلات

مشکل	علل ممکن	راه حل
۱- درب اتوکلاو باآن‌که کاملا بسته شده، اما قفل نمی‌شود.	a) جسمی‌فضا را اشغال کرده است. b)کابل‌ها خیلی شل هستند c) قفل، خارج از تنظیم است.	a) جسم را درآورید b)کابل‌ها را تنظیم کنید. c)قفل را تنظیم کنید.
۲- موتور ثبت کننده (حرارت،دما) فعال نیست.	a) فیوز کنترل جریان برق پریده است. b) موتور ثبت کننده معیوب است.	a) فیوز را بزنید. b) موتور را تعویض کنید.
۳- جداره بیرونی (Jacket) گرم نمی‌شود.	a) منبع تامین‌کننده بخار و دریچه‌های قطع کننده (Shut off Valves) باز نیستند. b)صافی مسدود شده است. c)دریچه رگولاتور کار نمی‌کند.	a) دریچه‌ها را باز نموده، تمیز یا تعمیر کنید. b)صافی را تمیزکنید. c) رگولاتور را تنظیم یا تمیز کنید.
۴- بخار، فشار کافی ایجاد نمی‌کند.	a) رگولاتور فشار، کار نمی‌کند. b) دریچه (trap) بخار اتاقک عمل نمی‌کند. c) لاستیک دور درب نشت می‌کند.	a)رگولاتور را تمیز یا تعمیر کنید. b) دریچه را تمیز یا تعمیرکنید. c) لاستیک دور درب را تمیز، لغزنده و یا تعویض کنید.

برای اطلاعات بیشتر به راهنمای دستگاه مراجعه کنید و یا با شرکت پشتیبان تماس حاصل کنید.

کنترل کیفی

- **برای هر بار استفاده**

باید از چسب اتوکلاو و نشانگر (اندیکاتور) شیمیایی استفاده کرد. از دو نوع نشانگر شیمیایی استفاده می‌شود:

- **نوار TST**

که بر سه عامل زمان، بخار و دما نظارتمی‌کند.

- **برچسب Steri-Record**

امکان ثبت تاریخ سترون سازی، نام فرد سترون کننده و نام محیط کشت بر روی این برچسب وجود دارد.

برای ثبت کردن نام محیط کشت از علایم اختصاری استفاده کرده و نیز برای ثبت کردن نام فرد سترون کننده به اوشماره (کد) بدهید. در صورت استفاده از این برچسب نیاز به استفاده از نوار TST همچنان باقی است..

- **به‌طور هفتگی بر حسب روزهای کاری استفاده از اتوکلاو**

باید از اندیکاتور بیولوژیک شامل نوار اسپوردار یا ویال باسیلوس استئاروترموفیلوس استفاده و صحت دماسنج را کنترل نمود.باید فشار لازم حدود ۱/۵ بار نیز در دمای مطلوب در هر بار استفاده مد نظر قرار گیرد.

نکته مهم: چسب اتوکلاو به هیچ وجه جهت کنترل کیفی کاربرد ندارد و فقط نشانه‌ای است از اینکه آیا بسته مورد نظر داخل دستگاه قرار گرفته است یا خیر.

کالیبراسیون

طبق دستورالعمل دستگاه انجام می‌گیرد.

ایمنی

- حتما از دستکش مقاوم به حرارت و محافظ چشم استفاده شود. بعد از آن که فشار اتاقک اتوکلاو به صفر رسید و دما تا حدود ۶۰ درجه سانتی‌گراد پایین آمد، در کنار اتوکلاو (و نه در جلوی درب آن) بایستید و آن را به آرامی‌باز کنید.۲۰ دقیقه منتظر بمانید تا ظروف کمی‌خنک شوند. مواد را به آرامی‌حمل کنید تا از ترشح مایعات داغ جلوگیری شود.
- هیچگاه در هنگام روشن بودن دستگاه اقدام به بارگذاری یا خارج نمودن وسایل ننمایید، همیشه ابتدا دستگاه را خاموش نموده و سپس اقدام به گذاردن و یا برداشتن وسایل نمایید.
- هیچگاه در هنگام روشن بودن دستگاه و اتصال آن به پریز برق اقدام به تمیز نمودن دستگاه نکنید. در صورت سهل‌انگاری و ریختن آب یا مواد مشابه بر روی تابلوی برق (در اتوکلاوهای

برقی) دستگاه را فورا از پریز برق جدا نموده و سپس اقدام به خشک کردن روی تابلو نمایید و بعد آن را بدون استفاده رها کرده تا مواد ریخته شده کاملا خشک گردد.

- هیچگاه پیچ‌های محکم کننده درب را در هنگام کار با دستگاه شل یا سفت ننمایید.

دستورالعمل فنی انکوباتور (گرمخانه)

کلیات

انکوباتور برای نگهداری سوسپانسیون یا محیط‌های کشت حاوی میکروب یا آزمایش‌های آزمایشگاهی در حرارت خاص استفاده می‌گردد.

چگونگی کاربری

انکوباتور محفظه عایق‌بندی شده‌ای است که برای نگهداری دما و رطوبت تنظیم شده محیط برای رشد میکروارگانیسم‌ها مورد نیاز است. بعضی انکوباتورها برای نگهداری میزان دلخواه از CO_2 برای میکروارگانیسم‌هایی که دی اکسیدکربن دوست (Capnophilic) هستند، تجهیز شده‌اند.

الف ـ انکوباتورهای بدون CO_2:

- تنظیم کننده دما را روی دمای مورد نظر قرار دهید.
- وقتی درجه حرارت به دمای مورد نظر رسید، دما را در هر روز استفاده روی برگه کنترل کیفی(QC) ثبت کنید.
- نمونه‌ها را به طور ایمن روی سینی‌ها یا قفسه‌ها قرار دهید.
- می‌توانید با قراردادن یک تشتک پر از آب متناسب با اندازه اتاقک در کف انکوباتور، محیط مرطوب ایجاد نمایید.

ب –انکوباتورهای CO_2 دار:

- سطح دما و CO_2 در برگه QC در هر روز استفاده ثبت می‌شوند.
- در صورت اتمام کپسول گاز CO_2، تا زمان شارژ مجدد آن می‌توانیم جهت نگهداری نمونه‌های نیازمند CO_2 از محفظه حاوی شمع (candle jar) به‌صورت جایگزین استفاده نماییم.

نحوه نگهداری

- همه انکوباتورها باید به‌طورماهانه با محلول صابون ملایم تمیز و در صورت لزوم ضدعفونی شوند.
- به منظور رعایت موارد ایمنی، کپسول‌های CO_2باید به‌صورت ایستاده به دیوار با زنجیر سنگین محکم شوند. زمانی‌که از سیلندرها استفاده نمی‌شود، سوپاپ‌ها و درپوش‌ها باید محکم بسته شوند. سیلندرهای خالی را روی حمل کننده سیلندر محکم با زنجیر ببندید. هرگز سیلندرهای گاز را در دمای بالاتر از (۱۲۵°F(۵۲°C نگهداری نکنید. سیلندرها را در وضعیت افقی قرار ندهید.

کنترل کیفی

- حرارت انکوباتور با دماسنج کالیبره، اندازه‌گیری و به‌طور روزانه و در دو نوبت بر روی منحنی حرارت ثبت می‌گردد.
- تمام عملیات نگهداری، تمیزکردن، تعویض سیلندر و حرارت روزانه باید در جداول مربوطه ثبت گردد.

ایمنی

الف –انکوباتورهای بدون CO_2

- زمانی‌که دمای انکوباتور خارج از محدوده قابل قبول برای واحد مورد نظر باشد، باید به ناظم فنی اطلاع داده شود.
- اقدامات اصلاحی باید مطابق موارد ذیل انجام شود:

➢ منبع برق، پریز برق و کلیدهای روشن/ خاموش را بررسی کنید.

➢ دمای تنظیمی(Set Point) را بررسی کنید.

➢ اگر دستگاه هنوز درست کار نمی‌کند، به نماینده سرویس دهنده اطلاع دهید.

ب– انکوباتورهای CO_2 دار

در انکوباتورهایCO_2دار یک کشت از نایسریا گونوره در انکوباتور قرار دهید. هر روز آن را پاساژ داده و رشدش را بررسی نمایید. این ارگانیسم به CO_2نیاز کامل دارد.

دستورالعمل فنی بن ماری

کلیات

از بن‌ماری برای تامین حرارت‌های ۲۵، ۳۰، ۳۷، ۴۲، ۵۶، ۶۳، ۸۰ و ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد بنا به نیاز استفاده می‌گردد.

چگونگی کاربری

بعد از اطمینان از مناسب بودن سطح آب موجود در بن ماری،درجه حرارت مورد نظر را انتخاب نمایید.

سطح آب بن ماری باید بالاتر از سطح مایعاتی باشد که در آن گذارده می‌شوند.

هنگام قرار دادن ظروف و لوله‌های درباز، در پوش بن ماری باید باز بماند تا از ریختن بخـارتقطیر شده به درون لوله‌ها جلوگیری شود.

نحوه نگهداری

آب بن ماری باید مرتب تعویض شود.

برای جلوگیری از رسوب املاح در بن ماری باید از آب مقطر استفاده نمود.

اگر بن ماری رسوب داشته باشد، با اسید رقیق (محلول اسیدکلریدریک دو نرمال) شست‌وشو داده و سپس سریع و به‌طور کامل آن را بشویید.

اگر بن ماری خشک شود، بیش از حد داغ شده و موجب آسیب آن می‌شود، پس باید از خشک شدن آن جلوگیری به‌عمل آورد.

کنترل کیفی

کنترل روزانه دمای آب بن ماری، در چهار گوشه دستگاه و به وسیله دماسنجی غیر از دماسنج متصل به آن انجام می‌شود (صحت دماسنج کنترلی باید در مقابل یک دماسنج کالیبره،تصدیقشده باشد).

دمای خوانده شده در طی روزهای متوالی را باید بر روی منحنی کنترل کیفی دما ثبت نموده و براساس نتایج حاصله تصمیم‌گیری نمود.

برای بسیاری از آزمایش‌ها، به‌ویژه آزمایش‌های کینتیک (مانند آزمایش‌های آنزیمی) تغییـر یـک درجه سانتی‌گراد باعث۱۰٪ تغییر در فعالیت آنزیم می‌شود. برای چنین آزمایش‌هـایی ۰/۱± درجـه سانتی‌گراد قابل چشم پوشی است.

برای آزمایش‌های End Point۰±/۵ درجه سانتی‌گراد اختلاف از دمای مطلوب قابل اغماض است.

کالیبراسیون

بر اساس توصیه دستگاه و نتایج کنترل کیفی در صورت عدم صحت یا دقت، به شرکت پشـتیبان ارسال می‌گردد.

ایمنی

اگر بن ماری خشک شود، بیش از حد داغ شده و موجب آسیب آن می‌شود.پس باید از خشک شدن آن جلوگیری شود.

دستورالعمل فنی اجاق کوره (فور - اون)

کلیات

از فورعمدتا برای خشک کردن لوازم آزمایشگاهی یا سترون‌کردن آن به روش حرارت خشک استفاده می‌شود.

چگونگی کاربری

برایسترون کردن موادی که با اطمینان کافی تحت نفوذ بخار قرار نمی‌گیرند، اما می‌توانند دماهای بالای مورد نیاز(۱۶۰-۱۸۰°C) را تحمل کنند، اون به‌کار می‌رود. این میزان حرارت برای سترون کردن ظروف شیشه‌ای مثل لوله‌های آزمایش، ظروف پتری شیشه‌ای، فلاسک‌ها، پی‌پت‌ها و نیز برای آلات فلزی مثل پنس، اسکالپل و قیچی به‌کار می‌رود.

برای بسته‌بندی این وسایل می‌توان از فویل آلومینیومی‌یا کاغذ کرافت و سربطری‌های پنبه‌ای استفاده کرد. البته کاغذ و پنبه کمی‌می‌سوزند و این نیم سوزهای پنبه (cotton wool)، ممکن است مواد باکتری‌کش فراری متصاعد کنند.

- درپوش لوله‌های آزمایش شیشه‌ای را با کلاهک‌هایی از جنس کاغذ آلومینیومی‌بپوشانید و آنها را به‌طور عمود در جا لوله‌ای فلزی قرار دهید. درپوش، لبه لوله‌ها را از آلودگی از طریق هوا در طی ذخیره سازی بعدی حفظ می‌کند.
- انتهای فوقانی پی‌پت‌ها را تا عمقی حدود دو سانتی‌متر با پنبه‌های غیر جاذب ببندید و آنها را در ظروف فلزی قرار داده، درب ظرف را ببندید. اگر پی‌پت‌ها فقط به‌طور موردی مورد نیاز هستند، می‌توانید آنها را فقط در کاغذ Kraft بسته‌بندی کنید.
- بطری‌های درپیچ دار را در صورتی می‌توان در اون یا هوای داغ سترون نمود که درپوش‌ها و آستری (لایه داخلی) آنها از موادی مثل فلز، تفلون، پلی پروپیلن یا لاستیک سیلیکون ساخته شده باشند که در دماهایسترون سازی از شکل طبیعی خارج نمی‌شوند.
- قبل از قرار دادن ظروف شیشه‌ای دراون، مطمئن شوید که ظروف کاملا خشک هستند. توصیه می‌شود که ابتدا آنها را در حرارت۱۰۰°C قرار دهید.
- پودرها، روغن‌ها و گریس‌ها را در ظروف شیشه‌ایبا فلزی عایق‌بندی شده (با بسته‌بندی محکم و چسب کاری شده) و در اندازه‌های کوچکی که از وزن ده گرم یا عمق یک سانتی‌متر تجاوز نکنند سترون نمایید.
- مواد یا بسته‌ها را به گونه‌ای در اون قرار دهید که هوای داغ بین و دور آنها جریان داشته باشد.
- درب اون را ببندید و منبع گرما را روشن کنید.

زمان نگهداریسترون سازی از زمانی شروع می‌شود که اتاقک به دمایسترونی انتخابی و حتی دمای بالاتر برسد تا همه قسمت‌های اتاقک و بار داخل آن به دمای موردنظر برسند. دمای سترون سازی۱۶۰°C-۱۸۰ و مدت آن دو تا چهار ساعت است.

به خاطر عایق بودن دستگاه، ممکن است چند ساعت طول بکشد تا اشیا داخل آن خنک شوند. اما اگر اون دارای فن خنک کننده باشد، مرحله خنک کردن تسریع می‌شود.

- درب اون را باز نکنید تا اتاقک و بار داخل آن(ظروف و مواد) تا دمای پایین‌تر از ۶۰°C خنک شوند. اگر هوای سرد به‌طور ناگهانی وارد دستگاه شود، ممکن است ظروف شیشه‌ای ترک بخورند چون هنوز خیلی داغ هستند.
- برای خشک‌کردن وسایل معمولا از دمای کمتر از ۱۰۰°C استفاده می‌گردد.

نحوه نگهداری

- به‌طور ماهانه داخل آن تمیز گردد.
- هر شش ماهیکبار نگهداری و کنترل تکنیکی توسط شرکت پشتیبان صورت پذیرد.

کنترل کیفی

برای هربار استفاده: از آزمایش فور (لوله براون [Browne]) استفاده شود و تغییر رنگ مناسب (از قرمز به سبز) در انتهای هر مرحله بررسی شود.

در صورتی که امکان استفاده از پایش فیزیکی وجود ندارد مثلا زمانی که دماسنج (نمایشگر درجه حرارت) نداریم، از آزمایش‌های بیولوژیک مربوطه استفاده کنید. باید بتوان نشان داد که سیکل سترون سازی حداقل ۱۰^۵ اسپور باسیلوس سوبتیلیس واریته نایجر را غیرفعال می‌کند.

D-Valueاسپورهای مورد مصرف در حرارت ۱۶۰°C معادل ۱۰-۵ و Z-Value آنها حدود ۲۵ است.D-Value، در یک دمای مشخص، میزان کشتن باکتری را اندازه‌گیری می‌کند و با مدت زمان مورد نیاز برحسب دقیقه جهت نابودشدن ۹۰٪ ارگانیسم‌های زنده نشان داده می‌شود.-Z Valueمعیار اندازه‌گیری مقاومت حرارتی اسپورها بوده که با مقدار حرارت (برحسب درجه سانتی‌گراد) مورد نیاز جهت نابودی ده برابر سریعتر اسپورها مشخص می‌شود.

کالیبراسیون

طبق توصیه دستورالعمل دستگاه انجام شود.

ایمنی

استفاده از دستکش مقاوم به حرارت و محافظ چشم موقع کار با دستگاه لازم است.

دستورالعمل فنی یخچال

کلیات

از یخچال برای نگهداری نمونه‌ها و محلول‌های مختلف در برودت ۸-۲ درجه سانتی‌گراد استفاده می‌گردد. معمولا بر روی نمونه‌ها و محلول‌ها در اثر رشد میکروب‌ها واکنش‌های شیمیایی صورت می‌پذیرد که سردکردن و انجماد، این واکنش را به تاخیر می‌اندازد.

چگونگی کاربری

یخچال باید در سطح کاملا افقی و در سردترین قسمت ساختمان به دور از گرما و آفتاب قرار گردد و طوری در کنار وسایل اطراف باشد که فضای کافی در پشت و دو طرف وجود داشته تا هوا کاملا از پشت و اطراف آن جریان پیدا کند.

°C °C

. همچنین دمای قابل قبول برای فرآورده‌های خونی ۱°C-۶ است.

جهت کنترل دما باید از دماسنج مایع در شیشه استفاده نمود.چیدمان مواد داخل یخچال باید به نحوی باشد که کیت‌ها با کمی‌فاصله از یکدیگر و از دیواره جانبی قرار گیرند.

نحوه نگهداری

- **نگهداری مقطعی و هفتگی:**
  - در صورت وجود آب در کف یخچال باید روزانه تمیز شود.
  - در صورت آلودگی با مایعات بیولوژیک با محلول سفید کننده ۱۰٪ باید ضد عفونی و تمیز شود.
  - یخچال از بیرون نیز تمیز شود.
- **نگهداری ماهانه:**
  - یخچال تمیز شده و یخ آن ذوب می‌شود.در صورتی‌که ضخامت یخ به۶mm-۱۰ برسد باید قبل از زمان مذکور یخ ذوب گردد.
  - توصیه می‌شود تمامی‌عملیات نگهداری، تعمیرات،نظافت،ضدعفونی،آب کردن برفک با ذکر تاریخ برای همه یخچال‌ها ثبت گردد.
  - غبار روی مبرد روبیده شود.
  - لاستیک دور درب یخچال بررسی شود.

کنترل کیفی

باید از دماسنج مناسب که صحت عملکرد آن در مقابل دماسنجکالیبره، تصدیق گردیده، استفاده نمود. درجه حرارت قسمت‌های مختلف یخچال در ده روز متوالی در طبقات بالا، وسط و پایین

یخچال اندازه گرفته می‌شود و میانگین آن محاسبه و سپس دمای روزانه آن هـر روز در دو نوبـت و بر روی منحنی کنترلدما وارد گردد. در صورتی‌که طی چند روز دمـای آن خـارج از محـدوده مجـاز (۸-۲°C) باشد، با تعمیر کار مجاز تمـاس گرفتـه می‌شـود.علاوه بـر ایـن دمـای درب یخچـال نیـز بایدکنترل شود.

ایمنی

استفاده از تنظیم کننده نوسانات برق توصیه می‌گردد. لازم به ذکر است که در صورت قطع برق یا خرابی یخچال، به‌مدت دو ساعتدمای یخچال حفظ می‌شودو در صورت عدم استفاده از برق اضطراری، مسئولین آزمایشگاه باید تمهیدات لازم را در صورت افزایش زمان قطع برق به کار گیرند.

دستورالعمل فنی فریزر (منجمدگر)

کلیات

در اکثر آزمایشگاه‌های بالینی وجود فریزر ۲۰- درجه سانتی‌گراد برای نگهداری نمونه‌های ناپایدار همچون FFP و کرایو، دیسک‌های آنتی‌بیوتیکی بتا-لاکتام، آنتی‌بادی‌های مونوکلونال و پلی‌کلونال و آنتی سرم‌ها کفایت می‌کند. با این‌حال در آزمایشگاه‌هایی که اقدام به انجام آزمایش‌های مولکولی می‌نمایند فریزر ۷۰- درجه سانتی‌گراد مورد نیاز است.

چگونگی کاربری

مطابق با مندرجات کتابچه راهنمای کارخانه سازنده تجهیز به کار گرفته می‌شود.

نحوه نگهداری

تقریبا مشابه یخچال است.

کنترل کیفی

مشابه یخچال است با این تفاوت که دماسنج مورد استفاده، دماسنج مخصوصی است که در بشر محتوی ضد یخ قرار می‌گیرد و صحت آن با دماسنجکالیبره، تصدیق گردیده است.

ایمنی

مشابه یخچال است.

دستورالعمل فنیدماسنج (ترمومتر)

کلیات

برای کنترل حرارت محیط آزمایشگاه و تجهیزات حرارتی و برودتی مانند یخچال، فریـزر، حمـام آب بافتی، فور، اتوکلاو، انکوباتور و غیره کاربرد دارند. دماسنج کاربردهای دیگری نیز در اسمومتری، کنترل سانتریفوژهای یخچال‌دار، محل قرارگیری محلول‌ها در اتوآنالیزورهـای خودکـار یخچـال‌دار، قسمت گرم کننده آنالیزورهای خودکار، حمـام آب در گـردش و قسـمت کـووت‌هـای آنالیزورهـای خودکار دارد. در تمام موارد فوق هدف از استفاده از دماسنج، کنترل حرارت و اندازه‌گیـری صـحیح وجود یک دمای ثابت است.

هر تجهیزی که وسیله‌ای برای کنترل دما دارد باید یک روش کنترل کیفی مناسـب و رایـج نیـز داشته باشد و همه وسایل حساس به دما که دما را ثبت نمی‌کنند، بایـد بـا نـوع مناسـب جـایگزین شوند. در اندازه‌گیری‌های آزمایشگاهی که با دخالت آنزیم‌ها انجام می‌شوند کنترل دما باید به دقـت انجام گیرد زیرا به میزان قابل توجهی بر سرعت واکنش آنزیماتیک تاثیرگذار است.

انواع دما سنج

- **دماسنجبالینی (طبـی):** بـرای انـدازه‌گیری حـرارت بـدن انسـان کـاربرد دارد و دارای انـواع گوناگونی مانند دماسنج‌های دهانی، مقعدی ودماسنج مادون قرمز پرده صماخیاست.نوع آخر در داخل مجرای گوش خارجی قرار می‌گیرد و از طریـق تشعشـعات مـادون قرمـز صـادره از پـرده صماخ، دمای بدن را می‌سنجد.
- **دماسنجثبت‌کننده:**دماسنجمکانیکی یا الکتریکی است که با استفاده از یـک یـا چنـد حسـگر حساس تغییرات دما را در طول زمان ثبت می‌کنند. دمای اندازه‌گیری شده بر روی کاغذ رسـام حرارت یا در حافظه الکترونیکی دماسنجثبت می‌گردد. با خارج شدن دما از دامنه تنظیم، زنـگ دستگاه به علامت هشدار به کار می‌افتد.
- **دماسنجمقاومتی(ترموکوپل):**این دماسنجاز مقاومت الکتریکی برای مشخص کردن دما استفاده می‌کند و حاوی وسیله‌ای حساس متشکل از دو نوع فلز غیرمشابه بوده که از یک انتها به یکدیگر متصل شده‌اند. دماسنج مقاومتی،انواع و طرح‌های مختلفی دارد.

یک واقعیت مهم،پاسخ‌دهی سریع آن است وبه همین دلیل در آنالیزورهای آزمایشگاهی کاربرد دارد. در واقع دماسنج مقاومتی گرمایی یک نوع مبدلی است که باعث تبدیل حرارت یا گرما به مقاومت می‌شود. در این نوع دماسنجاز مخلوط به هم چسبیده اکسیدهای فلزات با ضریب حرارتی منفی در برابر مقاومت استفاده می‌شود.لذا کوچکترین کاهش در حرارت باعث تغییرات زیاد در مقاومت می‌شود.

انواع دماسنجبا توجه به نوع مقیاس:

- دماسنجسلسیوس از مقیاس سلسیوس استفاده می‌کند. در این مقیاس نقطه انجماد آب در صفر درجه سانتی‌گراد و نقطه جوش طبیعی آب در ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد است.
- دماسنجسانتی‌گرادنوعی از دماسنجاست که دارای فواصلی بین دو نقطه مرجع مشخص شده بوده و این فاصله به ۱۰۰ واحد تقسیم می‌شود.
- دماسنجفارنهایت از مقیاس فارنهایت استفاده می‌کند. در این مقیاس نقطه انجماد آب در ۳۲ درجه فارنهایت و نقطه جوش آب در ۲۱۲ درجه فارنهایت است. برای تبدیل درجه فارنهایت به سانتی‌گراد از فرمول زیر استفاده می‌کنیم:

۰/۵۵× (۳۲-درجه فارنهایت)= درجه سانتی‌گراد

- دماسنجکلوین از مقیاس کلوین استفاده می‌کند.

چگونگی کاربری

دماسنج‌های موجود شامل سه نوع دما سنج الکلی، دما سنج جیوه‌ای و دما سنج الکتریکی هستند.

دماسنج الکتریکی بسیار دقیق و حساس است. معمولا در آزمایشگاه‌ها اغلب از دما سنج جیوه‌ای استفاده می‌گردد.

دماسنج‌هایی که به‌صورت مایع در شیشه هستند (مانند الکل یا جیوه با خواص فیزیکی که در برابر حرارت تغییر می‌کند) در آزمایشگاه بالینی کاربرد وسیعی دارند و دو نوع هستند:

۱) نوع شناورسازی کامل ۲) نوع شناورسازی نسبی.

در نوع اول مانند انواع مورد استفاده در اندازه‌گیری دمای فریزر و یخچال، باید حباب و ستون کامل مایع در داخل محیط قرار داده شوند. نوع دوم باید دارای یک حباب و یک پایه باشد که پایه تا خط شناورسازی مشخص یا عمق مشخص شده‌ای از دما سنج در محیط غوطه‌ور گردد. این نوع اغلب برای کنترل دمای حمام آب و یا محفظه‌های گرم کننده کاربرد دارد.

کنترل کیفی

دماسنج‌ها باید در فواصل زمانی مناسب کالیبر شوند. بدین منظور می‌توان نسبت به تهیه دماسنج‌هایی که توسط مراکز معتبر کالیبر گردیده و دارای گواهینامه کالیبراسیونهستند اقدام نمود

و یا دماسنج‌های موجود در آزمایشگاه را به شرکت‌هایی که در زمینه کالیبراسیون دما فعالیت می‌کنند ارسال تا نسبت به کالیبراسیون آنها اقدام شود. فواصل کالیبراسیون بسته به شرایط کار در هر آزمایشگاه تعیین می‌گردد. به‌طور کلی فاصله زمانی شش ماه تا یک سال برای کالیبراسیوندماسنج توصیه نمود.

نگهداری و کالیبراسیون

هدف از کنترل صحت دماسنج، اطمینان از نمایش و ثبت دمای واقعی است. برای این منظور می‌توان از دماسنج‌های استاندارد استفاده کرد. برای کنترلدماسنج‌ها، می‌توان از حمام آب استفاده کرد. بایددماسنج استاندارد و وسیله حسگر ثانویه‌ای که لازم استکالیبر شود،به‌صورت مناسب داخل حمام مایع غوطه‌ور شوند. حجم مایع در حمام آب باید حداقل ۱۰۰ برابر حجم وسایلی باشد که داخل آن قرار داده می‌شوند تا از اختلال در توزیع یکنواخت دما جلوگیری گردد. حسگرهای ثانویه باید نزدیک دماسنج‌های استاندارد در حمام مایع قرار گیرند. باید زمان کافی برای اطمینان از رسیدن به تعادل حرارتی قبل از اندازه‌گیری داده شود. باید در اطراف حسگر فضای کافی برای جریان مناسب مایع حمام وجود داشته باشد. بعد از ایجاد تعادل حرارتی حداقل تغییرات تا میزان چند صدم درجه سانتی‌گراد قابل تشخیص است. برای خواندن دماسنج استاندارد باید از یک ذره‌بین که به‌صورت عمودی بر روی دماسنج قرار داده می‌شود استفاده کرد. برای خوانش صحیح دماسنج‌های استاندارد و سایر دماسنج‌های مایع در شیشه باید قبل از خوانش ضربه ملایمی‌به دماسنج وارد کرد تا خطای ناشی از چسبیدن ستون جیوه حذف گردد. در زمانی که با استفاده از دماسنج استاندارد، دمای حمام آب اندازه‌گیری گردید، باید مقادیر حساس حرارتی (برای مثال مقاومت) در دماسنجی که می‌خواهیم آن را دقیقاکالیبرکنیم به‌صورت صحیحی میزان گردد. به‌طور کلی برای به‌دست آوردن حداکثر صحت کاری در هنگام کار با دماسنجهای استاندارد بهتر است به نکات ذیل دقت شود:

- باید دماسنج از نظر ستون جیوه جداکننده یا وجود حبابچه گاز در قسمت حبابکنترل شود.
- به‌صورت دوره‌ای آزمایش نقطه انجماد برای نظارت بر تغییر در حجم حباب انجام گیرد.
- دماسنجها در عمق غوطه‌وری مناسب (۹۵mm) قرار داده شوند.
- در هنگام خوانش حرارت‌هایی که باعث برآمدگی پایه دماسنج می‌شوند باید عملیات اصلاح صورت گیرد و یا در گزارش کالیبراسیون قید گردد.
- باید قبل از خوانش دماسنجبه‌صورت ملایم به آن ضربه زده شود.
- همیشه خوانش با استفاده از یک ذره‌بین صورت گیرد.

ایمنی

به‌علت احتمال شکسته‌شدن دماسنج از تغییر دادن محیط دماسنج در دو دمای با اختلاف زیاد بایستی خودداری نمود.

به‌علت سمی‌بودن جیوه و احتمال ایجاد آلودگی شیمیایی در صورت شکستن دماسنجهای جیوه-ای در سال‌های اخیر کوشش‌هایی به منظور استفاده از دماسنج‌های جایگزین به شرح زیر به‌عمل آمده است:

- دماسنج محتوی الکل آلی قرمز که با گاز نیتروژن پر شده است.
- دماسنج محتوی مایع قابل حذف بیولوژیک آبی (ایزوآمیل بنزوات و رنگ) (Isoamyl benzoate and dye)
- دماسنج دیجیتال با بدنه استیل ضد زنگ
- دماسنج پر شده با مایع قرمز کروزن(kerosene)

دستورالعمل فنی دستگاه اسپکتروفتومتر (طیف‌سنج)

کلیات

اساس کار اسپکتروفتومتر، اندازه‌گیری شدت نور در طیفی از طول موج است که توسط منشور ایجاد گردیده‌است.

چگونگی کاربری

براساس مندرجات کتابچه راهنمای کارخانه سازنده به کار گرفته می‌شود.

نحوه نگهداری

سرویس سالانه توسط شرکت پشتیبان دستگاه صورت می‌گیرد.

کنترل کیفی

کنترل کیفی اسپکتروفتومتر شامل صحت طول موج، خطی‌بودن (linearity)، صحت فتومتریک، کنترل تعویض لامپ، رانش فتومتری(آزمون پایداری نسبت به زمان)، یکسانی کووت‌ها وکنترلپهنای نوار طیفی (SBW) است.

- **صحت طول موج**

ارزیابی صحت طول موج به منظور اثبات ادعای سازنده سامانه در تاباندن طول موجی است که دستگاه برای آن کالیبر گردیده‌است.

بررسی صحت طول موج از طریق جایگزینی منبع نوری معمولی اسپکتروفتومتر با منبع نوری دارای حداکثر تابش(مثل لامپ جیوه یا دوتریوم یا استفاده از فیلترهای شیشه‌ای یا از طریق محلول‌های رنگی) به شرح زیر است:

۱-محلول دی‌کرومات پتاسیم۵۰ mg/lit در اسیدسولفوریک ۰/۰۱نرمال که دارای بیشینه جذب نوری در ۲۵۷ و ۳۵۰ نانومتر است.

۲-محلول پارانیتروفنل ۰/۰۴ mmol/lit در سود ۰/۰۱ نرمال که دارای بیشینه جذب نوری در ۴۰۱ نانومتر است.

۳-محلول سولفات آمونیوم کبالت ۰/۰۷۳۵ mmol/litدر اسیدسولفوریک۰/۱۸M که دارای بیشینه جذب نوری در ۵۶۲ نانومتر است.

۴-محلول سیان متهموگلوبین (۲۰ میکرولیترخون و۵ml درابکین) که دارای بیشینه جذب نوری در ۵۴۰ نانومتر است.

۵-محلول اکسی‌هموگلوبین(V/V ٪۵ محلول آمونیاک در آب+ خون) که دارای جذب نوری در ۵۴۰ و ۵۷۶ نانومتر است.

کنترل طول موج پس از هر سه تا شش ماه یکبار یا پس از هر تغییر و تعمیر بر روی دستگاه صورت می‌گیرد. همچنین بنا به ضرورت استفاده از یک یا چند نوع محلول فوق پیشنهاد می‌گردد.

- **خطی بودن**

خطی‌بودن عبارت است از قدرت اسپکتروفتومتر برای ثبت یک سیگنال متناسب با مقدار نور. خطی بودن را باید با استفاده از رقت‌های مختلف محلول‌هایی نظیر دی‌کرومات پتاسیم در طول موج ۳۴۰ نانومتر، پارانیتروفنل (محلول۰/۰۴mmol/lit) در طول موج ۴۰۵ نانومتر، محلول سولفات مس در طول موج ۶۵۰ نانومتر، محلول سولفات آمونیوم کبالت در طول ۵۱۲ نانومتر، محلول سیان متهموگلوبین در طول موج ۵۴۰ نانومتر و محلول سبز خوراکی در طول موج ۶۳۰ نانومتر و سولفات نیکل در طول موج۵۵۰ نانومتر و رسم نمودار غلظت در مقابل جذب نوری مشخص نمود و پس از آن فاصله خطی‌بودن و یا میزان شیب(slope) را برای هر رقت محاسبه می‌کنیم. عدم خطی بودن نشانه خرابی دستگاه یا اشتباه در تهیه رقت است. خطی‌بودن اسپکتروفتومتر باید در فواصل منظم و پس از هر تغییر یا تعمیر دستگاه صورت پذیرد.

- **صحت فتومتریک**

منظور از صحت فتومتریک این است که آیا حداکثر جذب نوری به مقدار مشخص در طول موج خاص صورت می‌گیرد یا خیر ؟ صحت فتومتریک به توانایی لامپ در ارائه حداکثر تابش، SBW، نوع و کیفیت منوکروماتور بستگی دارد.

می‌توان یکی از موارد زیر را در این خصوص به‌کار برد:

۱- محلول دی‌کرومات پتاسیم (۵۰mg/lit) در اسیدسولفوریک ۰/۰۱ نرمال باید در طول موج ۳۵۰ نانومتر، جذب نوری معادل ۰/۰۰۵ ± ۰/۵۳۶ در مقابل بلانک اسیدسولفوریک۰/۰۱نرمال داشته باشد.

۲- محلول‌های تجاری آماده از جمله precist Bm در طول موج ۴۰۵ نانومتر را نیز می‌توان مورد استفاده قرار داد.

- **کنترل تعویض لامپ**

با توجه به طول عمر لامپ در صورت ناپایداری میزان جذب نوری باید لامپ تعویض گردد.

پس از تعویض لامپ به هر علتی بایدسامانه نوری دستگاه به نحوی کالیبر گردد تا حداکثر میزان نور پس از عبور از کووت به فتوسل برسد که معمولا این کار با پرکردن کووت از آب مقطر و تغییر دادن موقعیت لامپ و دیگر اجزای نوری در محلی که حداکثر T بدست آید، بهترین موقعیت جهت استقرار لامپ است.

- **کنترل رانش (drift)فتومتریک**

رانش فتومتریک با قراردادن کووت در بسته با کاغذ پارافیلم حاوی محلول سیان متهموگلوبین در دستگاه و قرائت جذب نوری در فواصل هر ۱۵-۵ دقیقه به‌مدت یک ساعت کنترل می‌گردد. البته این آزمایش را می‌توان با کووت خالی یا حاوی آب مقطر نیز انجام داد. وجود رانش نشانگر عدم پایداری میزان جذب نوری یا عبور نور است که می‌تواند به علت فرسودگی منبع نور باشد. در صورت وجود رانش باید دستگاه تعمیر گردد و در غیر این‌صورت باید در فواصل کوتاه معمولا هر ۱۰-۲۰ بار خواندن نمونه باید با گذاشتن بلانک دستگاه را صفر کنیم. حداکثر اختلاف جذب نوری قابل قبول ۰/۰۰۵ ± در طول یک‌ساعت است.

- **یکسانی کووت‌ها**

هماهنگ بودن کووت‌ها برای آزمایش‌هایی که از منحنی ثابت استفاده می‌کنند مثل Hb و بیلی-روبین بسیار مهم است زیرا هر کووت دارای ضریب جذبی خاص خود است.

به همین دلیللازم است کووت‌ها میزان جذب نوری یکسانی داشته باشند.

با کمک آب مقطر (خواندن جذب نوری در طول موج ۵۵۰ نانومتر) کووت‌هایی که بیش از ۰/۰۱ ± اختلاف جذب داشته باشند کنار گذاشته می‌شوند.

با استفاده از محلول سیان متهموگلوبین در طول موج ۵۴۰ نانومتر کووت‌هایی که بیش از ۰/۰۱۵ اختلاف T داشته باشند کنار گذاشته می‌شوند.

توصیه می‌گردد حتی‌المقدور با یک کووت، اندازه‌گیری بلانک، استاندارد و آزمایش‌ها انجام گیرد تا از این خطا جلوگیری گردد.

ایمنی

- قطع برق دستگاه با خارج کردن کابل آن از پریز، پیش از برداشتن درپوش دستگاه جهت تعویض قطعات تا تنظیم آن
- کاربرد ولتاژ مناسب برحسب محل استفاده از دستگاه

دستورالعمل فنی فتومتر(نورسنج)

کلیات

فتومتری به معنی اندازه‌گیری شدت نور در طیفی خاص از طول موج‌ها است که با کمک فیلتر طول موج مورد نظر انتخاب و جدا می‌گردد.

چگونگی کاربری

مطابق با مندرجات کتابچه راهنمای کارخانه سازنده تجهیز به کار گرفته می‌شود.

نحوه نگهداری

- به هیچ وجه از الکل و محلول‌های حاوی الکل برای تمیز کردن صفحه نمایش استفاده نکنید چون باعث آسیب آن می‌گردد.
- دستگاه را با پاک کننده (دترژانت) ملایم تمیز کنید(مقدار کم ایزوپروپانول به عنوان ضدعفونی‌کننده دستگاه به جز قسمت نمایش بسیار مناسب است).
- حامل کووت را در آب گرم و محلول شست‌وشو دهنده بشویید.
- سرویس دستگاه سالانه توسط سرویس‌کار انجام می‌شود.

کنترل کیفی فتومتر

کنترل کیفی مقطعی ابزار با استفاده از محلول‌های تجاری یا ساخته شده در آزمایشگاه که به‌صورت زیر انجام می‌گیرد:

- خوانش رقت‌های مختلف از محلول دی‌کرومات پتاسیم فوق جهت کنترل خطی‌بودن مشابه اسپکتروفتومتر
- کنترلرانش فتومتری به کمک سیان متهموگلوبین و قرائت جذب نوری هر ۱۵ دقیقه به‌مدت یک ساعت مشابه اسپکتروفتومتر
- بررسی انوار ناخواسته مشابه اسپکتروفتومتر
- شرکت در برنامه کنترل کیفی خارجی
- بررسی صحت فتومتری و طول موج توسط شرکت پشتیبان

ایمنی

- قبل از باز کردن و تعمیر حتما سیم فتومتر از پریز برق بیرون آورده شود.
- باید هنگام کار با مواد شیمیایی خطرناک تمامی‌موارد ایمنی رعایت گردد.

دستورالعمل فنی ترازوی الکترونیک

کلیات

این ترازو یک کفه‌ای بوده و از نیروی الکترو مغناطیسی برای توزین استفاده می‌شود. حسن این نوع ترازو سرعت و دقت در توزین است.

چگونگی کاربری

بعد از قراردادن ترازو در یک سطح ترازو به برق وصل کردن، ترازکردن آن با استفاده از پایه-های پیچی دستگاه انجام می‌شود. دستگاه قبل از توزین باید به‌مدت حداقل ۳۰ دقیقه روشن باشد. برای توزین، نمونه در وسط کفه ترازو قرار گرفته و سپس وزن نمونه از روی صفحه دیجیتال قرائت می‌شود. باید از پایین آوردن سریع کفه یا عوض‌کردن سریع وزنه‌ها هنگامی‌که ترازو قفل نباشد خودداری کرد. اصل توزین براساس مقایسه وزن مورد نظر با یک وزنه شناخته شده است.

نحوه نگهداری

از به‌کاربردن محلول‌های پاک‌کننده که به دستگاه صدمه می‌زند خودداری کنید. برای تمیزکردن، با یک تکه پارچه آغشته به مایع پاک‌کننده معمولی، ترازو را تمیز کرده و با پارچه خشک دیگر آن را خشک نمایید.

کنترل کیفی

مشابه ترازوی مکانیکی است. دقت توزین در صورت لزوم با روش احتساب وزن خالص (Tare) انجام می‌شود.

ایمنی

برای اتصال به برق فقط از آداپتور AC خود دستگاه استفاده شود.

دستورالعمل فنی ترازوی مکانیکی

کلیات

ترازو برای ساختن استانداردها، محلول‌های مورد استفاده در کنترل کیفی، محیط سازی و غیره مورد استفاده قرار می‌گیرد و معمولا بر دو نوع مکانیکی و الکترونیکی است.

ترازوهای مکانیکی معمولا دو کفه‌ای با ظرفیت۲۰۰g با حساسیت یک میلی‌گرم هستند.

چگونگی کاربری

ابتدا جایگاه حباب ترازو را در مرکز دستگاه کنترل می‌نماییم و در صورت لزوم پایه‌های آن را تنظیم می‌کنیم. ترازو را روشن و آن را بر روی صفر تنظیم می‌نماییم. ترازو را خاموش می‌کنیم و کاغذ مخصوص اندازه‌گیری را روی کفه گذاشته، مجددا ترازو را روشن کرده و کاغذ را وزن و با وزن ماده مورد نظر جمع کرده و یادداشت می‌نماییم.

سپس ترازو را خاموش کرده، سه پیچ سمت چپ که بر اساس گرم است و بیشینه آن ۲۰۰ گرم است را روی ارقام مورد نظر کالیبر نموده، سپس دو رقم سمت راست را نیز توسط پیچ مربوطه (سمت راست) تنظیم می‌نماییم. تنظیم دو رقم بعد از ممیز (دو رقم وسط) توسط ماده‌ای که روی کفه می‌ریزیم صورت می‌گیرد، آن‌قدر ماده مورد نظر را اضافه می‌کنیم تا اعداد مورد نظر بر روی صفحه مدرج ظاهر شود.

- ترازو باید پیش از هر اندازه‌گیری صفر شود.
- برای توزین باید از کوچکترین ظرف ممکن استفاده شود. از توزین در ظروف پلاستیکی اجتناب شود. باید از ظروف شیشه‌ای یا کاغذ توزین استفاده شود. ظرف توزین و نمونه باید به دمای اتاق رسانیده شود.
- ماده مورد نظر در ظروف مخصوص، وسط کفه ترازو قرار داده شود تا از خطای بارگیری گوشه‌ای اجتناب شود.
- مایعات و پودرها هیچگاه نباید مستقیما روی کفه ترازو قرار داده شوند. پیش از توزین ماده مورد نظر باید وزن ظرف توزین تعیین شود.
- بهتر است در محفظه توزین به جای دست از پنس استفاده شود.
- محل کار، محفظه توزین و کفه ترازو باید تمیز نگه داشته شوند. برای جلوگیری از هر نوع اثر خوردگی مواد شیمیایی در صورت ریختن باید بلافاصله آنها را تمیز نمود. مواد بیولوژیک می‌توانند منبع عفونت محسوب گردند. برای تمیزکردن کفه و وزنه‌ها از آب درجه I و جهت آلودگی‌زدایی از اتانول ۷۰°C استفاده گردد.

پس از اتمام توزین ترازو به حالت صفر برگردانده می‌شود و روکش آن کشیده شود.

نحوه نگهداری

دو عامل مهم در نگهداری ترازو دخیل است، تمیز نگهداشتن ترازو و خودداری از وارد نمودن نوسانات بیش از حد به ترازو.

ترازو باید روی سطحی قرار گیرد که ارتعاشات زمینه بر عمل توزین تاثیر نگذارد.

کنترل کیفی

ترازو باید سالی دوبار کنترل شود.

- کنترل صحت: برای این کار می‌توان از وزنه‌های کالیبراسیون استفاده نمود. به این ترتیب که به‌طور مثال برای ترازوهای مکانیکال، وزنه‌های مشخصی را بر روی کفه ترازو قرار داده و مشاهده می‌کنیم که آیا با وزن واقعی مطابقت می‌کنند یا خیر؟(با استفاده از فرمول میزان عدم صحت). حداکثر میزان عدم صحت مجاز ۰/۱٪ است.

باید توجه نمود که خطای ثابت در مقدار کم از اهمیت بیشتری برخوردار است تا در وزن‌های زیاد.

- کنترل دقت: وزنه‌های فوق بطور مکرر(ده بار) توزین می‌شود و میانگین انحراف از معیار و ضریب انحراف مشخص می‌شود و بدین ترتیب خطای عدم دقت محاسبه می‌گردد.

کالیبراسیون

ترازو باید در فواصل زمانی مناسب (معمولا سالی یکبار) کالیبر گردد.

ایمنی

پس از اتمام کار دو شاخه از پریزبرق جدا و روکش آن کشیده شود. پایین‌آوردن سریع کفه ترازو یا عوض‌کردن وزنه‌ها هنگامی‌که ترازو قفل نباشد،بر عملکرد صحیح ترازو اثر مداخله‌ای نامطلوب خواهد داشت.

دستورالعمل فنی سمپلر (میکروپی‌پت)

کلیات

سمپلر برای انتقال حجم‌های کم نمونه با دقت و صحت بالا مورد استفاده قرار می‌گیرد. سـمپلرها به عنوان میکروپی‌پت T.Dکالیبر شده‌اند و نیازی به شست‌وشوی آنهـا در محلـول دریافـت کننـده وجود ندارد.

چگونگی کاربردی

بر طبق دستورالعمل مندرج در کتابچه راهنما سمپلر انجام می‌شود.

نکات مهم در نحوه کار با سمپلر:

- اطمینان از اتصال محکم سر سمپلر
- عمود نگهداشتن سمپلر در زمان مکش
- تخلیه محلول با تماس نوک سمپلر و جداره ظرف تحت زاویه ۴۰-۱۰ درجه
- رها کردن آرام دکمه در زمان برداشت و تخلیه
- کشیدن نوک سمپلر به لبه ظرف برای حذف قطرات اضافی
- ۱-۳ ثانیه تامل پس از فشار تا توقف اول در زمان تخلیه محلول، ضمن تماس با جداره

نحوه نگهداری سمپلر

نگهداری دوره‌ای: شامل شست‌وشو و کنترل کیفی سمپلر است، شست‌وشو سالی دو بار و قبل از انجام مراحل کنترل کیفی انجام می‌شود وبه شکل تمیزکردن قسمت‌های داخلی است که براساس روش موجود در راهنمای سمپلر انجام می‌گیرد.

توجه به این نکته لازم است که پیستون پس از شست‌وشو باید با مقدار کمی‌از روغن همراه سمپلر روغن‌کاری شود

در صورت لزوم تمامی‌قسمتهای خارجی را می‌توان با محلول آب و صابون تمیز کرد و پس از آب‌کشی در دمای اتاق خشک کرد.

برای ضدعفونی کردن سمپلر محلول ۶۰٪ایزوپروپانل توصیه می‌شود.

کنترل کیفی سمپلر

در امر کنترل کیفی سمپلر، پیش از هر اقدامی‌ابتدا باید با استفاده از ابزار سرویس مربوطه مانند روغن، الکل سفید و میله بازکننده انسدادهای احتمالی، نسبت به سرویس سمپلر اقدام نمود. در صورت صحت ساختمان فیزیکی سمپلر، کنترل کیفی انجام می‌پذیرد.

بررسی دقت و صحت سالی دو بار به دو روش رنگ‌سنجی (با استفاده از رنگ سبز خوراکی و با پارانیتروفنل) و یا روش توزین امکان‌پذیر است.

۱- روش رنگ‌سنجی

الف)رنگ سبز خوراکی

غلظت در محلول‌های ذخیره به‌گونه‌ای انتخاب شده که محلول ۱۵۵ میلی‌گرم درصد پس از رقیق شدن به نسبت ۱/۱۰۱ و محلول ۱۵/۵ میلی‌گرم درصد پس از رقیق شدن به نسبت ۱/۱۱ رقیق شوند، جذبی حدود ۰/۴ داشته باشند.

ب) محلول پارانیتروفنل

به جای رنگ سبز خوراکی می‌توان از محلول پارانیتروفنل استفاده نمود.

Paranitrophenol($C_6H_5NO_3$), indicator PH (۵,٤-۷,۵)MERCK Art.٦٧٩٨

در این روش محلول ذخیره با توجه به حجم سمپلر تهیه می‌شود.

- **سمپلرهای با حجم کمتر از ده میکرولیتر:**برای تهیه محلول ذخیره ۴۲۰ میلی‌گرم پارانیتروفنل در ۱۰۰ میلی لیتر آب مقطر حل می‌شود.
  - کنترل دقت: در ده لوله آزمایش بسته به نوع سمپلر رقت ۱/۱۰۰۱ از محلول ذخیره در سود ۰/۰۱نرمال تهیه می‌شود.
  - کنترل صحت: در بالن ژوژه ۱ لیتری، ۱ میلی‌لیتر از محلول ذخیره به ۱۰۰۰ میلی لیتر سود ۰/۰۱نرمال اضافه می‌شود.
- **سمپلرهای با حجم ۱۰۰-۱۰ میکرولیتر:**برای تهیه محلول ذخیره ۴۲ میلی گرم پارانیتروفنل در ۱۰۰ میلی لیتر آب مقطر حل می‌شود.
  - کنترل دقت: در ده لوله آزمایش بسته به نوع سمپلر رقت ۱/۱۰۱ از محلول ذخیره در سود ۰/۰۱ نرمال تهیه می‌شود.
  - کنترل صحت: در بالن ژوژه ۱۰۰ میلی‌لیتری، ۱ میلی‌لیتر از محلول ذخیره به ۱۰۰ میلی‌لیتر سود ۰/۰۱ نرمال اضافه می‌شود.
- **سمپلرهای با حجم ۱۰۰۰-۱۰۰ میکرولیتر:**برای تهیه محلول ذخیره ۴۲ میلی گرم پارانیتروفنل در ۱ لیتر آب مقطر حل می‌شود.
  - کنترل دقت: در ده لوله آزمایش بسته به نوع سمپلر رقت ۱/۱۱ از محلول ذخیره در سود ۰/۰۱ نرمال تهیه می‌شود.

- کنترل صحت: در بالن ژوژه ۱۰۰ میلی‌لیتری، ده میلی لیتر از محلول ذخیره به ۱۰۰ میلی‌لیتر سود ۰/۰۱ نرمال اضافه می‌شود.

جذب نوری این محلول‌ها پس از اعمال ضریب رقت در طول موج ۴۰۵ نانومتر حدود ۰/۵۵ خواهد بود. فتومتر با آب مقطر یا سود صفر می‌شود.

- **کنترل صحت**

جهت کنترل صحت عملکرد سمپلرباید بتوان به‌درستی محلول رنگی را با همان ضریب رقت، به‌کمک پی‌پت و بالن ژوژه کلاسA رقیق نمود. جذب محلول رنگی بدست آمده (حداقل سه خوانده) با میانگین جذب بدست آمده در ارزیابی دقت مقایسه و طبق فرمول عدم صحت میزان خطا بر حسب درصد محاسبه می‌شود.

- **کنترل دقت**

ده لوله چیده می‌شود و محلول ذخیره رنگی متناسب با حجم سمپلر مورد نظر برای کنترل (وارسی) انتخاب می‌گردد. با سمپلر مورد نظر از محلول ذخیره رنگی کشیده شده و به لوله‌ها ریخته می‌شود و پس از مخلوط کردن جذب نوری لوله‌ها در مقابل آب مقطر قرائت می‌گردد. اختلاف در جذب نوری لوله‌ها به اختلاف در حجم رنگ انتقالی توسط سمپلر نسبت داده می‌شود و با محاسبه ضریب انحراف میزان عدم دقت یا تکرارپذیری محاسبه می‌شود.

۲-روش توزین

میزان عدم دقت و عدم صحت براساس روش توزین به شرح زیر صورت می‌پذیرد.

یک ویال توزین شده با وزن کاملا مشخص بر روی ترازو قرار داده شده و سمپلر ۲۰بار پیاپی با آبی که دمای آن مشخص باشد پر شده و در درون ویال تخلیه می‌گردد. وزن هر مکش دقیقا ثبت می‌شود. با استفاده از فرمول انحراف معیار، عدم دقت محاسبه می‌شود (CV). برای محاسبه عدم صحت، میانگین وزن فوق (بعد از تصحیح با عامل دما و فشار) از وزن ادعا شده کم شده و بصورت زیر معین می‌شود:

میزان عدم صحت(٪) = {(میانگین وزن بدست‌آمده − وزن ادعاشده)/وزن ادعا شده}×۱۰۰

تفسیر:در کارهای متداول مقدار عدم دقت قابل قبول (ضریب انحراف) حداکثر دو درصد و مقدار عدم صحت قابل قبول حداکثر سه درصد است.

کالیبراسیون

در صورت مشاهده خطای دقت یا صحت، سمپلر جهت کالیبراسیون به شرکت پشتیبان ارسال می‌گردد.

ایمنی

- ضربه به سمپلر می‌تواند این وسیله را از کالیبراسیون خارج نماید.

- نباید مایع وارد قسمت‌های داخلی سمپلر گردد، همیشه از نوک سمپلر مناسب با حجم برداشتی استفاده شود.
- تماس دست با نوک سمپلر آلوده ممنوع است.
- در صورت مکش محلول‌های اسیدی و سایر محلول‌های خورنده باید بخش نگهدارنده سر سمپلر (Tip holder) باز شده و پیستون و حلقه پلاستیکی (O-ring) بخوبی با آب مقطر شسته شود.
- هرگز نباید سمپلر حاوی محلول به پهلو به زمین گذاشته شود.
- هرگز نباید از سمپلرهای متغیر با حجمی‌خارج از محدوده حجمی‌ادعایی آنها استفاده شود.

دستورالعمل لوازم شیشه‌ای

کلیات

اکثر لوازم شیشه‌ای آزمایشگاه از نوع سدیم، آلومینوم بوروسیلیکات همراه دی‌اکسید سیلیکون است. این نوع شیشه دارای مقاومت حرارتی، فیزیکی و شیمیایی بالایی بوده و در مقابل خوردگی نیز مقاوم است. در نمونه‌های تجاری، انواع پیرکس یا کیماکس معروف هستند.

چگونگی کاربری لوازم شیشه‌ای

باید دقت نمود مواد قلیایی در آنها نگهداری نگردد زیرا قلیا، شیشه را حل نموده و علامت کالیبراسیون را از بین خواهد برد.

در مورد لوازم شیشه‌ای دو عامل مهم است: یکی صحت حجمی‌کالیبراسیون و دیگری نظافت آنها.

- **نحوه شست‌وشو، کنترل کیفی و جرم زدایی لوازم شیشه‌ای**

نحوه شست‌وشوی لوازم شیشه‌ای:

- باید بلافاصله بعد از استفاده از وسایل شیشه‌ای، آنها را با آب لوله‌کشی معمولی به‌طور کامل شست‌وشو داد.
- بدیهی است که باید همیشه در ابتدا وسایل آلوده را قبل از شست‌وشو، ضدعفونی نمود.
- ترکیبات قلیایی موجود در سطح وسایل شیشه‌ای آغشته به سود، باید با قراردادن آنها در محلول اسیدکلریدریک ۵٪ خنثی گردد و سپس چند مرحله با آب لوله‌کشی و در انتها با آب مقطر آب‌کشی شود.
- وسایل شیشه‌ای نو که برای اولین بار مورد استفاده قرار می‌گیرند، باید با شوینده‌ها شست‌وشو داده شده و سپس با آب لوله‌کشی آب‌کشی شوند.
- جهت خنثی‌نمودن ترکیبات قلیایی که در روی ظروف شیشه‌ای نو وجود دارد، باید آنها را در اسیدکلریدریک ۱٪ به‌مدت چندین ساعت قرار داد و سپس آنها را کاملا با آب معمولی و آب مقطر آب‌کشی نموده و جهت خشک شدن در فور قرار داد. جهت کنترل و اطمینان از خنثی شدن مواد قلیایی آزاد موجود بر روی شیشه، وسایل شیشه‌ای را در آب مقطر خنثی و اتوکلا شده قرار داده و سپس pH آب را اندازه‌گیری می‌کنیم، اگر به علت وجود مواد قلیایی، pH آب بالا بود دوباره وسایل در محلول اسیدکلریدریک قرار داده می‌شود.
- اگر بعد از چند مرتبه عمل شست‌وشو و کنترل، باز هم مواد قلیایی آزاد شده وجود داشت، آن وسایل می‌بایست دور ریخته شوند و مورد استفاده قرار نگیرند.

شست‌وشوی وسایل شیشه‌ای با شوینده‌ها:

موقع استفاده از شوینده‌ها مانند مایع ظرفشویی جهت شست‌وشوی وسایل شیشه‌ای باید به نکات زیر توجه گردد:

- تمام وسایل شیشه‌ای به طور کامل در آب سرد لوله‌کشی قرار داده شود.
- سپس وسایل فوق در محلول شوینده قرار داده شده و کاملا به آنها برس کشیده شود.
- سپس وسایل با آب لوله‌کشی جاری کاملا شست‌وشو شود.
- پس از شست‌وشو با آب لوله‌کشی، سه مرتبه با آب مقطر آب‌کشی گردد.(در هر سری آب‌کشی از آب مقطر تازه استفاده شود)
- به منظور گرفته شدن آب اضافی وسایل، آنها در فور خشک گردند.
- وسایل شیشه‌ای را به‌طور وارونه داخل سبدهای فلزی گذاشته و ته سبدها چندین لایه کاغذ خشک‌کن ضخیم گذاشته شود.

شست‌وشوی پلیت و لوله‌های حاوی محیط‌های کشت آلوده که مجددا واردچرخه کاری می‌شوند:

- ابتدا باید این وسایل را با اتوکلاوآلودگی زدایی نموده و سپس باقی مانده مواد موجود در آنها را کاملا شسته و بقیه مراحل شست‌وشو را مانند روش‌های ذکر شده در بالا (شست‌وشو با شوینده) ادامه داد.

باید خاطر نشان نمودکه تمامی وسایلی که به مواد آلوده آغشته شده‌اند را باید قبل از مراحل شست‌وشو ابتدا کاملا ضدعفونی ودرصورت لزوم سترون نمود.

روش ضدعفونی نمودن و سترون کردن وسایل شیشه‌ای:

- تمامی‌وسایل آلوده را حداقل به‌مدت ۳۰ دقیقه در محلول سفیدکننده خانگی(حاوی کلر) با رقت ۱/۱۰ تهیه شده با آب معمولی قرار داده و سپس طبق دستورالعمل شست‌وشو، شسته و جهت اطمینان خاطر در فور با درجه حرارت۱۶۰-۱۸۰°C به‌مدت دو تا چهار ساعت قرار می‌دهیم تا سترون گردند.

روش شست‌وشوی پی‌پت:

- پی‌پت‌ها را به‌مدت یک شب در محلول تمیزکننده قرار دهید.
- سپس آنها را کاملا با آب لوله‌کشی شست‌وشو دهید. بهتر است آنها را یک شب در آب قرار داده و سپس با آب مقطر آب‌کشی کنید.(می‌توان از وسایل مخصوصی که جهت شست‌وشوی پی‌پت وجود دارد، استفاده نمود که در این حالت ابتدا با آب لوله‌کشی و سپس دو یا سه مرتبه با آب مقطر داغ عمل شست‌وشو انجام می‌شود)

- خشک کردن پی‌پت‌ها را با کشیدن و خالی کردن حجم کمی‌استون و هوا به تناوب و به‌صورت پی در پی انجام دهید(می‌توان از وسایل پی‌پت خشک کن برقی کـه ایجـاد حـرارت می‌نمایـد، استفاده نمود).
- قسمت بیرونی پی‌پت‌ها را با پارچه تمیز خشک نمایید.
- جهت جلوگیری از شکستن پی‌پت‌ها، آنها را در ظروف مخصوصی کـه بـا انـدازه‌هـای مختلـف (جهت پی‌پت‌هایی با حجم‌های مختلف) وجود دارد، قرار دهید.
- فورا بعد از استفاده از پی‌پت‌ها، باید آنها را با آب لوله‌کشی آب‌کشی نمایید. مخصوصا زمانی که با آنها مایعات پروتئینی مانند خون کشیده شده باشد، می‌توان جهت تمیز نمودن آنها را در محلول غلیظ هیدروکسیدسدیم (سود سوزآور) قرار داد. اما باید توجه نمود که مدت زمان تماس با این ماده خیلی کم باشد چون مواد قلیایی شیشه را حل می‌کند و ممکن است سبب ایجاد تغییراتی در حجم برداشتی گردد.
- پی‌پت‌هایی که جهت تهیه رنگ مورد استفاده قرار می‌گیرند، باید بلافاصله با اسیدکلریدریک شسته شوند.
- در صورت کشیدن مواد آلوده با این وسایل، باید آنها را بلافاصله در یک محلول ضدعفونی قرار داد.
- جهت ضدعفونی می‌توان از محلول هیپوکلریک سدیم به میزان پنج گرم در لیتر و یا ۰/۵ گـرم درصد و یا هرگونه محلول سفیدکننده خانگی که به نسبت ۱:۱۰ رقیـق شـده باشـد، اسـتفاده نمود.

- **جرم‌زدایی ابزار شیشه‌ای:**

- برای حذف لکه‌های سخت، ظروف را به‌مدت چند ساعت در اسید سولفوکرومیک قرار می‌دهیم و پس از آب‌کشی مکرر با آب معمولی در نوبت آخر با آب مقطر شست‌وشو می‌دهیم.
- برای حذف جرم‌های ضعیف‌تر و آماده‌سازی وسایل شیشه‌ای برای برخی آزمایش‌ها مانند آهن و کلسیم از اسیدکلریدریک رقیق‌شده با آب مقطر به نسبت حجمی‌یک و سه استفاده می‌کنیم (و یا اسیدنیتریک رقیق‌شده به نسبت یک و چهار) و پس از آب‌کشی با آب مقطر خشک شود.

- **اسیدشوی کردن وسایل شیشه‌ای:**

اسیدکلریدریک ۱۲ نرمال را به نسبت یک سوم رقیق می‌نماییم. وسایل یک روز در محلول فوق قرار می‌گیرند، سپس سه مرتبه با آب مقطر آب‌کشی می‌گردند.

کنترل کیفی نظافت لوازم شیشه‌ای

- هر هفته تمامی‌لوازم شیشه‌ای باید از لحاظ تمیزبودن بررسی گردند. وجود لکه نشان‌دهنده شست‌وشوی غیرقابل قبول است.

- آب مقطر به درون سطح ظروف چرخانده می‌شود. آب باید به‌صورت قشری یکپارچه از روی سطح ظرف عبور کند. در صورتی‌که آب به‌صورت قطرات بر روی سطح شیشه باقی بماند نشانه کثیف بودن آنها است.
- محلول۲۰mg/lit سدیم سولفوبروموفتالئین بـه درون چنـد ظـرف انتخـابی ریختـه مـی‌شـود. مشاهده رنگ صورتی، نشان‌دهنده وجود مواد پاک‌کننده بر روی شیشه و کافی‌نبودن آب‌کشی است.

در این قسمت دستورالعمل فنی پی‌پت، توزیع‌گر (دیسپنسر)، بالن ژوژه و استوانه مدرج به طور اختصاصی شرح داده می‌شوند.

دستورالعمل فنی پی‌پت

کلیات

انجام موارد مشروحه ذیل توسط تمامی‌کاربران باید رعایت گردد. کنترل چگونگی اجرا و تایید نهایی توسط مدیر فنی صورت می‌پذیرد.

چگونگی کاربردی

پی‌پت‌ها بر دو نوع هستند:

الف) پی‌پت‌های حجمی‌یا انتقالی

- پی‌پت حجمی: این نوع پی‌پت برای انتقال حجم مشخص از مایع، رقیق کردن محلول، ساختن استاندارد، حل کردن سرم‌های کنترل و انتقال نمونه‌های غیرلزج به‌کارگرفته شود.این پی‌پت‌ها استوانه‌ای شکل و دارای یک حباب در وسط هستند و در قسمت پایینی لوله به یک لوله باریک ختم می‌شوند.تنگی سوراخ خروجی باعث جلوگیری از خروج سریع مایع می‌گردد. این پی‌پت‌ها در اندازه‌های ۱۰۰-۱ میلی لیتر وجود دارند.
- پی‌پت اسوالد-فولین: شبیه پی‌پت حجمی‌است ولی حباب آن نزدیک به انتها بوده و سطح تماس آن با مایع نیز کم است. در این نوع یک حلقه حک شدهنزدیک قسمت دهانی وجود دارد که برای تخلیه کامل باید در آن فوت کرد. این نوع در اندازه‌های مختلف وجود دارد و بیشتر برای اندازه‌گیری مایعاتویسکوز(ناروان)مثل خون و سرم مورد استفاده قرارمی‌گیرد.

ب) پی‌پت‌های مدرج یا اندازه‌گیری:

این پی‌پت‌ها از یک استوانه شیشه‌ای با ضخامت یکسان درست شده‌اند و بیشتر برای اندازه-گیری محلول‌ها کاربرد دارند و برای انتقال صحت لازم را ندارند. این پی‌پت‌ها بر دو نوعند:

- پی‌پت مور: این نوع بین دو علامت مدرج گردیده‌است که به همین دلیل برای تخلیه آن بایدبر مایع خروجی نظارت کرد. معمولا سوراخ آنها از نوع سرولوژیک تنگ‌تر و دیرتر تخلیه می-گردند.
- پی‌پت سرولوژیک: این نوع پی‌پت تا نوک آن تقسیم‌بندی شده‌است. در این نوع برای تخلیه کامل مایع باید در آن فوت کرد. معمولا در نزدیک سطح دهانی این پی‌پت یک یا دو حلقه وجود دارد که به مفهوم فوت‌کردن است.

پی‌پت‌های حجمی‌برای یک حجم مشخص،کالیبره شده‌اند و به‌صورت (To deliver(TD و یا به‌صورت (To contain(TC به‌کار گرفته می‌شوند.

پی‌پت‌های TD به دو نحوه کالیبر شده‌اند: به‌صورتی که آخرین قطره مانده پی‌پت باید با دمیـدن تخلیه حجم شود. این پی‌پت‌ها معمولا دارای یک خط در بالای استوانه پی‌پت هستند و در صـورت فقدان این خط کدر، آخرین قطره در پی‌پت، دست نخورده باقی می‌ماند.

نکات مهم در انتخاب پی‌پت:

- پی‌پت در موقع کشیدن محلول و تخلیه آن، معمولا عمودی نگهداشته شود.
- در به‌کارگیری پی‌پت، باید نوع آن مدنظر قرار گیرد.
- با توجه به حجم مورد نیاز، نوع پی‌پت مشخص گردد.
- نحوه کار با پی‌پت با توجه به نوع آن متفاوت است که باید کاربر به این امر توجه کند.

نحوه نگهداری:پی‌پت‌ها را باید قبل از استفاده به دقت تمیز کرد زیرا هرگونه آلودگی باعث کاهش صحت و دقت آن می‌گردد.

پی‌پت‌ها را پس از خاتمه کار باید در محلول رقیق دترژانت غیریونی قرار داد و پس از سه تا پنج بار آب‌کشی، با آب خالص شست‌وشو داد. می‌توان با اندازه‌گیری pH آب انتقال یافته با پی‌پت، از شست‌وشوی آن اطمینان حاصل کرد.

در صورت لزوم به شست‌وشو با اسید، از محلول رقیق اسیدکلریدریک یا اسیدنیتریک استفاده گردد. خشک‌کردن آن در دمای اتاق یا کمتر از ۱۰۰°C صورت پذیرد.

هر سه ماه یکبار باید میزان عدم صحت پی‌پت با توجه به موارد ذیل بدست آید.

کنترل کیفی

- **کنترل صحت**

کنترل صحت پی‌پت به روش‌های وزنی و طیف‌سنجی(اسپکتروفتومتریک) صورت می‌گیرد که لازم است حداقل هر سه ماه یک‌بار این امر انجام گیرد.

۱- روش وزنی: این روش برای پی‌پت‌های TD و با حجم بیش از ۰/۵ml توصیه می‌گردد و معمولا با آب خالص انجام می‌گیرد و با توجه به مراحل ذیل نسبت به آن اقدام می‌گردد:

- در ابتدا آب خالص به مقدار کافی، ترازوی با دقت ۰±/۰۱mg، ویال درب‌دارو تمیز، گیره مخصوص حمل ویال را تهیه و دمای آنها را به حرارت اتاق برساند.
- وزن ویال موردنظر را ابتدا خالی و سپس با ریختن ده میلی‌لیتر آب (مثلا برای پی‌پت۱۰ml) داخل آن اندازه‌گیری نموده و اختلاف در دو حالت محاسبه می‌گردد.
- عامل تصحیح وزن برای فشار و حرارت محل آزمایشگاه با توجه به جداول مرتبط استخراج و در محاسبات به کار گرفته‌شود.
- با توجه به فرمول زیر، میزان عدم صحت محاسبه گردد:

عامل تصحیح×اختلاف وزن ویال در حالت‌های خالی و پرآب= وزن آب بدست‌آمده

۱۰۰×{وزن آب مورد انتظار/ (وزن آب بدست‌آمده-وزن آب مورد انتظار)}=میزان عدم صحت(٪)

۲- روش اسپکتروفتومتری: در ابتدا معادل حجم مورد نظر پی‌پت از یک محلول رنگی مثل دی-کرومات پتاسیم توسط پی‌پت موردنظر و پی‌پت استاندارد برداشت و در بالن ژوژه رقیق می-گردد و سپس با اسپکتروفتومتر کالیبرشده، در طول موج مشخص برای ماده رنگی مورد نظر قرائت می‌گردد و مشابه فرمول بالا درصد عدم صحت تعیین می‌گردد.

- **کنترل دقت**

در صورت شست‌وشوی مناسب و رعایت خط مینیسک توسط پرسنل کارآزموده، به تجربه ثابت گردیده‌است که حجم برداشت‌شده توسط پی‌پت علیرغم تکرار تقریبا یکسان است، لذا عامل عدم دقت در این مورد در نظر گرفته نمی‌شود.

کالیبراسیون

در صورت عدم صحت قابل قبول، پی‌پت موردنظر از سرویس خارج می‌گردد.

ایمنی

- پی‌پت کردن با دهان ممنوع است.
- به‌کارگیری اصول ایمنی کار با وسایل شیشه‌ای

در جدول ۲-۴ ، میزان صحت انواع پی‌پت‌ها بیان گردیده است.

Table ٤-٢: Accuracy Tolerances of Various Types of Pipettes

Volumetric Transfer Pipettes			Measuring & Serological Pipettes	
Tolerances, ±ml*			Tolerances, ± ml	
Capacity (ml)	Class A	Class B	Capacity (ml)	Class B
۰.۵	۰.۰۰۶	۰.۰۱۲	۰.۱	۰.۰۰۵
۱.۰	۰.۰۰۶	۰.۰۱۲	۰.۲	۰.۰۰۸
۲.۰	۰.۰۰۶	۰.۰۱۲	۰.۲۵	۰.۰۰۸
۳.۰	۰.۰۱	۰.۰۲	۰.۵	۰.۰۱
۴.۰	۰.۰۱	۰.۰۲	۰.۶	۰.۰۱
۵.۰	۰.۰۱	۰.۰۲	۱.۰	۰.۰۲
۱۰.۰	۰.۰۲	۰.۰۴	۲.۰	۰.۰۲
۱۵.۰	۰.۰۳	۰.۰۶	۵.۰	۰.۰۴
۲۰.۰	۰.۰۳	۰.۰۶	۱۰.۰	۰.۰۶
۲۵.۰	۰.۰۳	۰.۰۶	۲۵.۰	۰.۱۰
۵۰.۰	۰.۵	۰.۱۰		
۱۰۰.۰	۰.۰۸	۰.۱۶		

Modified from ZDean JA.Analytical chemistry handbook. New York: McGraw- Hill. ۱۹۹۵:۱,۵٦.

* Accuracy tolerances for volumetric transfer pipettes are given by ASTM Standard E۹٦۹,۰۲ «Standard Specification for Glass Volumetric (Transfer) Pipettes», West Conshohocken, PA: American Society for Testing of Material, ۲۰۰۳ and Federal Specification NNN-P-۳۹۵.

Accuracy tolerances for measuring pipettes are given by Federal Specification NNN-P-۳۵۰ and for serological pipettes by Federal Specification NNN-P-۳۷۵.

Class A pipettes are manufactured to the highest tolerances. Class B pipettes have tolerances approximately twice that of Class A pipettes.

دستورالعمل فنی توزیع‌گر (دیسپنسر)

کلیات

از این وسیله برای تخلیه سریال (متوالی)یک محلول استفاده می‌کنند.

نحوه نگهداری

معرف‌هایی که رسوب می‌دهند و یا خورنده هستند نباید در دیسپنسر نگهداری شوند. دیسپنسر را باید مرتب تمیز کرد تا عمل پیستون درست انجام شود. توصیه می‌شود ارزیابی حجم تخلیه‌شده با پرکردن کوچکترین مزور موجود با حجم مشخص از دیسپنسر بررسی گردد.

کنترل کیفی

کنترل کیفی دیسپنسر مشابه سمپلر است.

در امر کنترل کیفی دیسپنسر، پیش از هر اقدامی‌ابتدا باید با استفاده از ابزار سرویس مربوطه مانند روغن، الکل سفید و میله بازکننده انسدادهای احتمالی، نسبت به سرویس دیسپنسر اقدام نمود. در صورت صحت ساختمان فیزیکی دیسپنسر، کنترل کیفی انجام می‌پذیرد.

بررسی دقت و صحت سالی دو بار به دو روش رنگ‌سنجی و با استفاده از رنگ سبز خوراکی و پارانیتروفنل و روش توزین مشابه سمپلر امکان پذیر است.

میزان عدم صحت و دقت معمولا برحسب ادعای شرکت‌های سازنده به ترتیب برابر ۱٪ و ۰/۱٪ است.

دستورالعمل فنی بالن ژوژه

کلیات

فلاسک‌های آزمایشگاهی بر دو نوع هستند که نوع اول آن فلاسک حجمی‌یا بالن ژوژه و نوع دوم ارلن‌مایر نام دارد. بالن ژوژهاز انواع بسیار دقیق وسایل حجمی‌در آزمایشگاه‌ها است و از ارلن‌مایر بیشتر برای ساخت محیط استفاده می‌گردد.

چگونگی کاربری

از بالن ژوژه برای تهیه محلول‌های با غلظت معین استفاده می‌گردد. معمولا بالن ژوژه در حجم-های ml۲۰۰-۲۰۰۰ وجود دارد. برای خواندن حجم صحیح باید یک کارت مقوایی که نصف آن سفید و نصف دیگر آن سیاه رنگ است، در پشت بالن ژوژه به صورتی که نیمه سفید آن بالا باشد و نیمه سیاه آن یک میلی‌متر زیر مینیسک باشد قرار دهیم. در این حالت مینیسک ایجاد یک خط سیاه نازک می‌نماید که به راحتی حجم آن قرائت می‌گردد. به‌طور کلی باید در نظر داشت که این فلاسک‌ها بصورت TCهستند.

در موقع رقیق‌کردن محلول، باید مرتبا محلول مورد نظر را تکان داده تا با یکنواخت‌شدن محلول، خطای افزایش یا کاهش حجم مایعی که برای رقیق کردن لازم است از بین برود.

نحوه نگهداری

مشابه پی‌پت است.

کنترل کیفی

- **کنترل صحت:**کنترل صحت با روش‌های وزنی و اسپکتروفتومتری و غیره به شرح زیر صورت می‌گیرد:

۱- روش وزنی: مشابه پی‌پت وزن آب خالص و درجه I داخل بالن تا خط مینیسک با توجه به شرایط حرارتی و فشار منطقه را اندازه می‌گیریم و از فرمول زیر درصد خطا را محاسبه می‌نماییم.

۱۰۰×{وزن‌آب‌موردانتظار/(وزن‌آب‌اندازه‌گیری‌شده- وزن آب مورد انتظار)}=میزان عدم صحت(٪)

۲- روش اسپکتروفتومتری: با پی‌پت و بالن ژوژه کالیبره کلاس A، رقت مورد نظر از یک ماده رنگی (مثل دی‌کرومات پتاسیم) تهیه کرده و به همین شکل، همان رقت را توسط پی‌پت و بالن مورد نظر بدست می‌آوریم. با مقایسه جذب نوری هر دو محلول فوق که در طول موج مناسبی قرائت گردیده، میزان عدم صحت را بدست می‌آوریم.

لازم است هر سه ماه یکبار میزان عدم صحت بالن ژوژه با یکی از روش‌های بالا به دست آید.

کنترل دقت:با توجه به موارد ذکر شده درخصوص پی‌پت، بالن ژوژه نیز نیازی به اندازه‌گیری عدم دقت ندارد.

کالیبراسیون

بهتر است حداقل سالانه یک‌بارکالیبراسیون بالن ژوژه توسط شرکت‌های معتبر انجام گیرد.

ایمنی

به علت تغییر حجم و شکسته شدناحتمالی از حرارت دادن آن باید خودداری نمود. فلاسک‌های حجمی(بالن ژوژه) را نباید برای نگهداری محلول‌ها بکار برد. درب بالن باید کاملا بسته باشد تا محلول هنگام مخلوط کردن نشت ننماید.

دستورالعمل فنی استوانه مدرج

چگونگی کاربری

استوانه مدرج برای اندازه‌گیری و انتقال محلول در حجم‌های ۱۰۰ml-۱۵۰۰به کار می‌رود.

نکته مهم در خواندن حجم محلول مصرفی، رعایت پایین‌ترین سطح مایع واستقرار به‌صورت عمودی الزامی‌است.

نحوه نگهداری، نظافت و ایمنی

مشابه بالن ژوژه و پی‌پتاست.

کنترل کیفی

مشابه کنترل کیفی بالن ژوژه و پی‌پت است و بایدکنترل صحت آن حداقل در چهار حجم مختلف صورت پذیرد.

دستورالعمل فنی لوپ (میل حلقه)

کلیات

لوپ معمولا برای انتقال محلول حاوی میکروب به محیط کشت به کار می‌رود بهنحوی‌که بتوانکلنی (پرگنه)های رشد یافته را شمارش کرد. کنترل کیفی و در صورت نیاز، ساختن لوپ در بخش میکروب‌شناسی و توسط مسئول بخش صورت می‌گیرد.

چگونگی کاربری

لوپ میکروب‌شناسی از جنس‌های متفاوت ساخته می‌شود و معمول‌ترین آنها پلاتین، نیکل و کروم است.به‌طور کلی لوپباید از فلزی باشد که به سادگی شکل‌پذیر بوده و براثر سرد و گرمشدن مکرر خراب نشود. سرلوپباید به شکل دایره پیچیده شود و در محل تماس شروع دایره و میله نباید فاصله ایجاد شود.

با توجه به اینکه علاوه بر قطر دایره سر لوپ عوامل دیگری همچون جنس لوپ و قطر میله مورد استفادهدر تعیین گنجایشحلقه موثر می‌باشند، اندازه‌گیری ظرفیت حجمی‌لوپ (کنترل صحت آن)در شروع و ادامه کار لازم است.

در حال حاضر لوپ‌های با حجم مشخص به‌صورت آماده نیز وجود دارد که می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد.

لوپ را باید به طور عمودی وارد محلول کرد زیرا به علت کشش سطحی مایعات در صورت غیرعمودبودن حجم مایع حلقه به طور کاذب تغییر می‌کند.

کنترل کیفی لوپ

- **کنترل صحت یا روش تعیین حجم لوپ**

استفاده از لوپ استاندارد با حجم معین جهت شمارش کلنی‌های به دست آمده از کشت نمونه‌های بالینی به ویژه ادرار به منظور تشخیص عفونت واقعی ضروری است. لذا آزمایشگاه‌ها همواره باید از لوپ‌های کالیبره جهت کشت نمونه‌های ادراری استفاده نمایند و به کمک آن تعداد کلنی‌های موجود در هر میلی‌لیتر ادرار(CFU/mL) را محاسبه و گزارش کنند.

برای بررسی حجم لوپاز روش‌هایی مانند رنگ‌سنجی، توزین و مقایسه آنالیت خاص توسط لوپ و سمپلرکالیبره، استفاده می‌شود.

الف) روش رنگ‌سنجی:ساده‌ترین روش برای بررسی حجم لوپ استفاده از روش رنگ‌سنجی با استفاده از اسپکتروفتومتر یا فتومتر به کمک مواد رنگی مانند متیلن‌بلو، کریستال‌ویوله و اوانس‌بلو است. در این بخش روش رنگ‌سنجی با استفاده از اوانس‌بلو و مقایسه حجم منتقله توسط لوپ با سمپلرتوضیح داده می‌شود.

۱- مقایسه حجم منتقله توسط لوپ با سمپلر استاندارد و وارسی شده به روش رنگ‌سنجی

در پنج لوله تمیز و خشک۳ml آب مقطر ریخته و با لوپ مجهول از یک محلول رنگی (رنگ سبز خوراکی، سافرانین رقیق شده، بلودومتیلن، اوانس بلو و غیره) با رعایت نکات ذکر شده، رنگ موردنظر را

به هر یک از آن لوله‌ها اضافه می‌کنیم. با همین روش نیز با کمک سمپلر هم حجم لوپ در پنج لوله حاوی۳ml آب مقطر محلول رنگی فوق را اضافه می‌کنیم. حال با اندازه‌گیری میانگین جذب آنها در طول موج مشخص (مثلا۶۳۰nm برای رنگ سبز خوراکی) و استفاده از رابطه زیر:

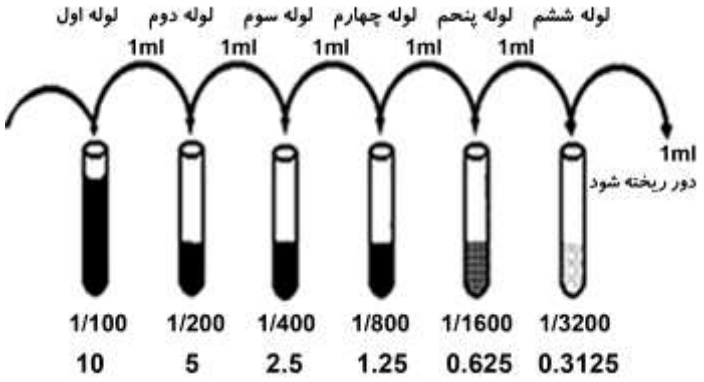
حجم سمپلر / میانگین جذب سمپلر = حجم لوپ/ میانگین جذب لوپ

حجم لوپ را به دست می‌آوریم.

۲- تعیین حجم لوپ با استفاده از ماده رنگی اوانس بلو

ابزار و مواد مورد نیاز تعیینحجم لوپ با استفاده از ماده رنگی اوانس بلو

- پودر اوانس‌بلو (Evans Blue)،این ماده به‌صورت پودر تجاری قابل‌دسترس بوده و به‌آسانی در آب حل می‌شود.
- آب مقطر
- لوله آزمایش
- پی‌پت یا سمپلر
- اسپکتروفتومتر یا فتومتر کالیبره
- کاغذ میلیمتری



روش انجام

۱-۲۰mg از پودر رنگی اوانس‌بلو را در ده میلی‌لیترآب حل نمایید. غلظت این محلول ۰/۲ گرم درصد است.

۲- شش لوله آزمایش انتخاب کرده، در لوله اول ۲ml و در هر یک از لوله‌های باقیمانده ۱ml آب مقطر بریزید. ۲۰ میکرو لیتر از محلول ذخیره اولیه (۰/۲ گرم درصد) برداشته در لوله اول ریخته و کاملا مخلوط نمایید. سپس ۱ml از لوله اول برداشته و در لوله دوم بریزید، از لوله دوم، در لوله سوم و این عمل را تا آخر ادامه دهید. در انتها یک میلی‌لیتر از لوله ششم را برداشته و دور بریزید.

به این ترتیب شش محلول ذخیره خواهید داشت که رقت نهایی بدست آمده در هر یک و میزان ماده رنگی موجود در آن مشخص خواهد بود.

۳- میزان جذب نوری (OD) هر یک از شش محلول حاصله را به کمک اسپکتروفتومتر در طول موج ۶۲۰ nm بدست آورید.

۴- جهت تعیین حجم لوپ مورد کنترل، به ازای هر محلول ذخیره (شش محلول)، در ده لوله آزمایش آب مقطر بریزید.

۵- لوپمورد نظر را به‌طور کاملا عمودی وارد محلول ذخیره مربوطه نموده و در لوله آزمایش اول فرو برید. سپس لوپ را روی کاغذ خشک کن قرار دهید تا کاملا خشک شود. از سوزاندن لوپ خودداری نمایید. این عمل را برای ده لوله، تکرار کنید.

۶- بعد از مخلوط کردن، جذب هریک از لوله‌ها را در طول موج ۶۲۰ nmقرائت نمایید. به این ترتیب به ازای هر محلول ذخیره ده خوانش خواهید داشت. (مجموعا ۶۰ خوانش)

۷- میانگین نتایج را به تفکیک محلول ذخیره بدست آورید.

۸- بر روی کاغذ میلی‌متری نموداری ترسیم نمایید که در آن، محور افقی نشانگر رقت‌های تهیه شده و محور عمودی نمایانگر جذب نوری هر رقت باشد.

۹- باقرار دادن میانگین جذب هر رقت (که بوسیله لوپکالیبره، بدست آمده است) روی محور عمودی می‌توان ضریب رقت لوپکالیبره، را از روی محور افقی بدست آورد.

جهت تعیین تعداد کلنی در هر میلی‌لیتر ادرار، باید تعداد کلنی‌های بدست آمده از کشت روی پلیت را در عکس ضریب رقت لوپ، ضرب کرد. به‌طور مثال اگر ضریب رقت لوپ مجهول ۱/۱۰۰ و تعداد کلنی‌های روی پلیت ۵۰۰ عدد باشد، باید ۵۰۰ را در ۱۰۰ ضرب و نتیجه را به‌صورت۵۰/۰۰۰cfu/mlگزارش نمود.

ب و ج:روش‌های توزین و مقایسه سطح اندازه‌گیری شده یک آنالیت توسط لوپ و سمپلر کالیبره شده و سایر روش‌ها را می‌توان به کار بست که به علاقمندان توصیه می‌شود جهت آشنایی بیشتر به کتب و منابع معتبر از جمله Diagnostic microbiology, Elmer W.Koneman, ۹۶ □□□□ ,□□□□□□□□□□۵مراجعه نمایند.

تعمیرات و نگهداری

به محض مشاهده شکاف یا تغییر قطر سیم لوپبایدآن را تعویض کرد.

ایمنی

- در موقع سترون کردن لوپباید از قراردادن سریع آنبرروی شعله به علت ایجاد ذرات آئروسل خودداری کرد.

بهتر است ابتدا لوپ به قسمت قاعده شعله (که پایین‌ترین درجهحرارت شعله را داراست) وارد شده و تدریجا به نوک شعله انتقال یابد.

- همچنین از داخل کردن لوپ داغ به داخل سوسپانسیون میکروبی نیز باید اجتناب نمود.

دستورالعمل فنی فلیم فتومتر

کلیات

این ابزار برای اندازه‌گیری لیتیم، سدیم، پتاسیم و کلسیم در مایعات بدن استفاده می‌شود.

فیلترهای انتخابی برای فلزات مختلف عبارتند از:

۶۷۱ نانومتر برای لیتیوم

۵۸۹ نانومتر برای سدیم

۷۶۸نانومتر برای پتاسیم

چگونگی کاربری

با توجه به نوع فلیم و کتابچه راهنمای تجهیز انجام می‌گیرد.

تعمیرات و نگهداری

از دستورالعمل‌های تولید کننده پیروی گردد. در این بخش سعی گردیده است تا مواردی که نسبتا در بعضی از دستگاه‌ها به‌طور مشترک کاربرد دارند، اشاره گردد.

فقط بعد از رسیدن به حرارت مطلوب، می‌توان از دستگاه برای اندازه‌گیری استفاده کرد. ضمنا نمونه باید همگن باشد.

کپسول‌های گاز هر روز کنترل گردد و در صورتی‌که حجم آنها بـه کمتـر از دو سـومکاهش یابـد، باید تعویض گردند.

قبل از هر سری اندازه‌گیری نمونه‌های نامعلوم، عملکرد دستگاه با استفاده از یک نمونه کنترل بررسی می‌شود.

هر هفته به‌مدت ده دقیقه دستگاه با اسیدکلریدریک ۱۰٪ شست‌وشو شود.

هر دو روز یکبار به‌مدت ده دقیقه دستگاه با آب ژاول ۵٪ شست‌وشو شود.

ظروف جمع‌آوری پسماندها هر روز تخلیه شود.

لوله‌ها و مکنده‌ها و دستگاه رقیق کننده هر هفته تمیز گردیده و با آب مقطر شست‌وشو داده شود. در صورتی که دستگاه توانایی اندازه‌گیری غلظت‌های مورد انتظار را نداشته باشد، لوله‌های پلاستیکی آن باید تعویض شود.

کوره، دودکش و فیلترها هر شش ماه یک‌بار توسط یک‌پارچه بدون پرز،یا محلول تمیز کننده و متانول تمیز می‌شود. بعد از هر سری اندازه‌گیری نمونه‌های نامعلوم، لوله‌ها و مکنده به‌مدتپنج دقیقه با آب مقطر تمیز می‌شوند. لوله‌ها براثر استفاده دراز مدت نرم می‌شوند و در نتیجه بعلت رقتناکافی نمونه‌ها، مشکلات اندازه‌گیری روی می‌دهد.

فیلترهای نوری را فقط باید از لبه آن در دست گرفت. قسمت اتمایزور هر شش ماه یکبار سرویس گردد.

کنترل کیفی

کنترل داخلی کیفیت مشابه دیگر روش‌های کمی‌با کنترل صحت و دقت انجام می‌گیرد.

- کنترلصحت: با استفاده از نمونه‌های دارایمقادیر مشخصNa،KوLiو مقایسه مقادیر اندازه‌گیری شده با مقادیر مورد انتظار با استفاده از فرمول زیر میزان عدم صحت بدست می‌آید:

۱۰۰×{ عدد مورد انتظار/ (عدد بدست آمده – عدد مورد انتظار)} = میزان عدم صحت (٪)

- کنترل دقت: از یک نمونه ۲۰ بار مقادیر Na، KوLiکه بهتر است در پنج روز کاری آزمایش شده و مقدار SD،Xو CVمحاسبه می‌شود.CV قابل قبول برای لیتیوم ۱/۵٪ و برای سدیم۰/۵٪ و پتاسیم ۱/۵-۰/۵٪ است. عدم دقت معمولا به‌صورت تکرار نمونه چندبار در روز و یا تکرار یک نمونه در چند روز تعیین می‌گردد. با استفاده از نمونه‌های سرم کنترل منحنی-های مربوطه رسم و براساس نتایج، تصمیم‌گیری صورت می‌گیرد.
- بازبینی شعله: با محلول آب خالص درجه Iباید شعله کاملا آبی باشد که نشان‌دهنده کالیبر بودن شعله است.
- کنترل عدم پایداری: مشابه اسپکتروفتومتر است. عقربه فلیم را با آب مقطر در وسط تنظیم کرده و پس از ۱۵ دقیقه،میزان انحراف عقربه را کنترل می‌کنیم که پس از این مدت نباید هیچ‌گونه رانشی(drift) داشته باشیم.

در دستگاه‌های دیجیتال پس از پنجیا ده نمونه، آب مقطر قرار داده و میزان رانش را مشخص می‌کنیم.

ایمنی

پس از پایان کار منبع گاز و هوا بسته شده و دستگاه خاموش می‌گردد.

دستورالعمل فنی میکروسکوپ

چگونگی کاربری

پس از گذاشتن لام روی صفحه مخصوص میکروسکوپ و روشن نمودن دستگاه از عدسی(لنز)X۱۰ به منظور بررسی کل لام از نظر پراکندگی یکنواخت سلولی،یافتن انگل در گستره خون وکنترل آگلوتیناسیون گلبول‌های قرمز در انتقال خون؛ از عدسیX۴۰ برای بررسی عادی گستره، شمارش افتراقی گلبول‌های سفید، شناسایی مرفولوژی سلول غیر طبیعی، مشاهده پلاسمودیوم و سایر انگل‌های خونی؛ از عدسی X۱۰۰ برای دیدن انکلوزیون‌های کوچک گلبول‌های قرمز (مانندهاول جولی‌بادی)، شناسایی نوع پلاسمودیوم و تعیین مرفولوژی گلبول سفید استفاده می‌شود. استفاده از این عدسی جهت کار روزمره سرعت کار را کند می‌کند و نیاز به روغن دارد.

نحوه نگهداری

- میکروسکوپ باید در یک محیط تمیز نصب شود که دور از مواد شیمیایی، نور مستقیم خورشید، منبع حرارت یا رطوبت باشد. اگر صفحه لام با سالین یا KOH آلوده شود باید فوری تمیز گردد تا از خوردگی جلوگیری شود. رطوبت و دمای بالا باعث رشد قارچ‌ها شده که می‌تواند به سطوح اپتیک آسیب برسانند.نگهداری در یک محیط بسته باعث رشد قارچ می‌شود. در آب و هوای مرطوب نیاز به مصرف مواد خشک کننده مثل کلرید کلسیم در یک محیط کوچک داریم.
- بعد از استفاده از عدسی غوطه وری(ایمرسیون) باید آن را توسط ورقهعدسی پاک کنیا کاغذ جاذب یا پارچه نرم یا پنبه بدون کرک پاک کنید. سایر عدسی‌ها (چشمی‌و شیئی) را که آلوده به روغن شدند باید با کمی‌محلول تمیز کننده شامل دی اتیلن اتر ۷۰٪ و اتانول ۳۰٪پاک گردند.

عدسی‌ها نباید در الکل گذاشته شوند چون داربست آنها حل می‌شود. سایر قسمت‌ها با یک دترژان خفیف پاک شود. روغن و چربی ابتدا توسط اترپترولئوم و سپس محلول ۴۵٪ اتانول در آب مقطر تمیز شود.

اگر داخل عدسی چشمی‌نیز غبار رفته باشد باید باز و تمیز گردد.

- درصورت نیاز، کندانسور و عدسی دیافراگم با پارچه نرم آغشته به گزیلل یا تولوئن تمیز شود.آینه با پارچه آغشته به الکل ۹۵٪ تمیز شود.مراقب باشید دیافراگم بسیار حساس بوده و اگر آسیب ببیند معمولا تعمیر نمی‌شود.
- بخش‌های مکانیکی متحرک باید به سهولت حرکت کنند. اگر هر قسمتی که به سفتی کار کند، نیاز به روغن کاری دارد. باید روغن مکانیکی مناسب باشد چون روغن گیاهی خشک شده و سفت می‌گردد. این کار برای پیچ تنظیم coarse، پیچ تنظیم fine، حرکت کندانسور و

صفحه لام به کار می‌رود. توصیه می‌شود به طور مرتب قسمت‌های متحرک تمیز و روغن کاری شود. این لغزندگی نه تنها باعث حرکت روان قسمت‌ها شده بلکه ساییدگی را کاهش داده و از خوردگی جلوگیری می‌کند. سطح ثابت صفحه لام باید خشک نگه‌داشته شود پس اگر لامی‌خیس باشد به سختی حرکت می‌کند و به صفحه لام فشار آورده و آن را خراب می‌کند.

کالیبراسیون

در صورت خرید دستگاه جدید و توسط شرکت پشتیبان صورت می‌گیرد ولی در صورتی‌که کاربر مهارت در کالیبراسیون دستگاه را داشته باشد به روش زیر عمل می‌شود:

روشن سازی

یک لام (با لامل) روی صفحه لام قرار داده عدسی X۱۰ را انتخاب کرده و مراحل زیر را انجام دهید:

۱-تمرکز منبع نور

- با آینه:

از سطح صاف آینه استفاده کنید. دیافراگم را حداکثر باز کنید. کندانسور را بالا ببرید. یک تکه کاغذ سفید نازک در بالای کندانسور روی عدسی قرار دهید. این کاغذ باید تصویری از لامپ الکتریکی را نشان دهد که توسط حلقه‌ای از نور احاطه شده باشد.آینه را طوری تنظیم کنید تا تصویر لامپ درست در مرکز حلقه نور قرار بگیرد.در صورتی‌که از روشنایی محیط استفاده می‌شود آینه را طوری تنظیم کنید که روشنترین قسمت نور در مرکز قرار بگیرد.

- با نور توکار (لامپ)

نور را با پیچ تنظیم در وسط قرار دهید تا نتایج بالا به دست آید.

۲- تمرکز کندانسور

کندانسور را پایین قرار دهید.دیافراگم را باز کنید. لام را با عدسی X۱۰ امتحان کنید. تصویر را میزان کنید. دیافراگم را ببندید. یک حلقه کدر نور که توسط دایره‌ای تاریک احاطه شده در میدان ظاهر می‌شود. به آهستگی کندانسور را بالا ببرید تا حلقه نور میزان شده و لبه آن کاملا واضح و شارپ شود.اگر لازم است محل آینه را تنظیم کنید تا حلقه نور درست در وسط یا روی منطقه روشن محاط با تاریکی بیافتد. پیچ کندانسور را بالا ببرید تا حلقه نور درست درمرکز میدان باشد.(در برخی از میکروسکوپ‌ها صفحه لام(stage) توسط پیچ بالا و پایین می‌رود در این‌صورت با حرکت صفحه لام تصویر را میزان کنید.

۳- تنظیم دیافراگم

دیافراگم را به طور کامل باز کنید. عدسی چشمی‌را در آورده و از لوله نگاه کنید. میدان را با یک حلقه نور می‌بینید. آهسته دیافراگم را ببندید تا حلقه نور فقط دو سوم میدان را بپوشاند.

نحوه میزان کردن عدسی شیئی

- استفاده از عدسی (X۱۰)

کندانسور را تا انتها پایین ببرید. عدسی شیئی را آنقدر پایین بیاورید تا درست روی لام قرار بگیرد. با کمک پیچ بزرگتر، عدسی را بالا ببرید تا یک تصویر واضح دیده شود. اگر واضح نشد پیچ کوچکتر را در خلاف جهت تا ته بچرخانید. اگر باز هم تصویر واضح نشد کندانسور را کمی‌بالا ببرید.

- استفاده از عدسی (X۴۰)

کندانسور را تا وسط پایین بکشید. عدسی شیئی را تا روی لام پایین بیاورید. با کمک پیچ بزرگتر عدسی را بالا ببرید تا یک تصویر تاردر میدان دیده شود. با پیچ کوچکتر آن را واضح کنید. اگر نشد کندانسور را برای روشنایی مناسب بالا ببرید.

- استفاده از عدسی با روغن غوطه وری:

بهتر است، لام رنگ شده و خشک به کار برید.یک قطره روغن در محل مورد نظر بگذارید (از روغن مصنوعی استفاده کنید تا خشک نشود چون روغن چوب سدر به سرعت خشک می‌شود). کندانسور را تا جایی که ممکن است بالا ببرید. عدسی X۱۰۰ را به طرف لام پایین آورید تا در تماس با روغن قرار گیرد ولی فشار ندهید. به کمک پیچ کوچکتر تصویر را میزان کنید.

لام و لامل

فاصله کاری عدسی، فاصله بین عدسی و چیزی است که باید دیده شود. هر قدر قدرت بزرگنمایی عدسی بیشتر باشد این فاصله کمتر است. اگر لامل خیلی ضخیم باشد در درشتنمایی بالا نمی‌توان تصویر را میزان کرد.

عدسی شیئی	فاصله کاری
X۱۰	۶-۵ میلیمتر
X۴۰	۰/۱-۵/۵ میلیمتر
X۱۰۰	۰/۰-۱۵/۲۰ میلیمتر

بنابراین لامل نباید ضخیمتر از ۰/۱۵ میلیمتر در بررسی X۱۰۰روغنی باشد.مسلما اگر لام Mount نشده باشد و لامل نداشته باشد در بررسی با روغن غوطه وری چنین مشکلی مطرح نخواهد بود.

غوطه وری (ایمرسیون) با روغن

وقتی پرتو نور از هوا گذر کرده و به شیشه می‌رسد می‌شکند و وقتی از شیشه به هوا بر می‌گردد دوباره پرتو نور شکسته و به جای اول خود بر می‌گردد. این موضوع در درشتنمایی کم اثر زیادی ندارد اما در درشتنمایی بالا این شکست نور نه تنها باعث محدودیت میزان نوری است که به عدسی

می‌رسد بلکه باعث محدودیت قدرت عدسی می‌شود. این شکست نور و محدودیت‌های آن را با کمک روغن و حذف هوای بین عدسی شیئی و لام تنظیم می‌کنیم چون خاصیت اپتیک روغن مثل شیشه است.بدین ترتیب به جای اینکه نور از شیشه به هوا رفته و بشکند و دوباره از هوا به شیشه برگردد گویی تماما از شیشه عبور کرده است.

درخشندگی

در مباحث بالا نحوه تنظیم نور میکروسکوپ مشخص شد. عدم موفقیت در هر مرحله منجر به بروز درخشندگی و تداخل آن با ایجاد یک تصویر خوب می‌شود.علل درخشندگی را باید رفع کرد:

- اشعه نوری که خارج از میکروسکوپ به چشم می‌رسد:

(نور پنجره یا هر منبع نور در اتاق)، این مسئله را می‌توان با قرار دادن میکروسکوپ در محل تاریک یا کم نور اتاق رفع کرد. اگر ممکن نبود به کمک یک سایه‌بانبرای چشم این درخشندگی را حذف می‌کنیم.

- یک منبع نور بزرگتر از آنچه مورد نیاز است:

(مقدار نور بیشتر از نور مورد نیاز عدسی شیئی باشد)، این مشکل را با استفاده از منبع نوری که فقط میدان دید را روشن نماید رفع می‌کنیم. پس برای هر عدسی یک منبع نور لازم داریم. منبع نور بزرگبرای درشتنمایی کم و منبع نور کم برای درشت‌نمایی زیاد.

- کندانسور، با شکاف بزرگتر از آنچه مورد نیاز است:

(کندانسوری که نور زیاد به عدسی شیئی می‌دهد)، این مسئله را با افزایش کنتراست در میکروسکوپ حل می‌کنیم ولی باعث هدر رفتن قدرت می‌شویم و اگر منابع دیگر درخشندگی محدود شود شکاف کندانسور نیاز به کاهش زیاد ندارد.

- انعکاس به عقب و جلو در نمونه بین لام و لامل یا هوای بین نمونه و عدسی شیئی:

باعث درخشندگی شده و با انتخاب مونته مناسب مثل روغن، کانادا بالزام یا مواد مونته خنثی می‌توان کاهش داد. اگر لامل را حذف کنید و روغن غوطه وریبه کار برید انعکاس کم شده و درخشندگی، کاهش می‌یابد.

- اشعه نور در داخل عدسی شیئی، لوله میکروسکوپ یا چشمی:

که رفع این مشکل نیاز به فرد متبحر یا سازنده میکروسکوپ دارد.

ایمنی

سیم برق دستگاه پس از استفاده و خاموش‌کردن آن از پریز جدا گردد.

دستورالعمل فنی سانتریفوژ

کلیات

سانتریفوژ دستگاهی است که با استفاده از نیروی گریز از مرکز، اجزای یک محلـول را کـه دارای جرم مولکولی متفاوت هستند از هم جدا می‌کنند. لذا در تهیه ته‌نشین ادرار، جداکردن سـرم، تهیـه فیلترای فاقد پروتئین و موارد دیگر از آن استفاده می‌گردد. در انتخاب سانتریفوژ مقدار RCF مهـم است.

چگونگی کاربری

سانتریفوژ باید دور از میکروسکوپ و ترازو به‌صورت کاملا افقی در وسط سکویا میـز آزمایشـگاهی (دور از لبه‌ها) قرار گیرد. لوله‌ها به‌طور موازنـه (از نظـر وزنـی) مقابـل هـم داخـل سـطل جالولـه‌ای (Bucket) قرار گیرند. توسط کلید مخصوص ساعت، زمان لازم و کلید مخصوص گـردش، دور لازم به دستگاه داده می‌شود و با فشار دکمه Start دستگاه شروع به کـار کـرده و پـس از پایـان بـه‌طور خودکار خاموش خواهد شد. برای تهیه سرم، از ۱۰۰۰g-۱۵۰۰ به‌مدت ۱۵-۱۰ دقیقه استفاده می‌شود.

از انجام سانتریفوژ در زمان‌های طولانی جهت جلوگیری از بروز همولیز باید پرهیز نمود.

نحوه نگهداری

- پیچ تنظیم سرعت باید به‌آرامی‌چرخانده شود.
- در صورت شنیدن صدای ناهنجار از سانتریفوژ باید آنرا بلافاصله خاموش نمود. (در صورت شکسته شدن لوله‌ها) جا لوله‌ای را تمیز نموده (با محلول سفید کننده ۱۰٪) و سپس واژگون شوند تا کاملا خشک گردد. داخل سانتریفوژ نیز از نظر پاشیدن خون، سرم، مایعات و یا خرده‌های شیشه شکسته باید کنترل شده و با محلول سفید کننده تمیز شود.
- در صورت استفاده مکرر در طول روز از سانتریفوژ باید در فواصل زمانی کوتاه (ترجیحا روزانه) تمیز شود.

بازدید ذغال و commutators(سویگرها) هر سه ماه

کنترل کیفی

زمان آن باید هر سه ماه یک‌بار توسط کرونومتر (زمان سنج)کالیبره،مورد کنترلقرار گیرد. همچنین دور آنرا باید توسط سرعت‌سنج (تاکومتر) هر سه ماه کنترل کرد.

محدوده مجاز تغییرات به‌صورت زیر است:

- اختلاف دور ٪۵ ±
- اختلاف زمان ٪۱۰ ±
- اختلاف دما ^{o} ۲±C

ایمنی

- هیچ گاه نباید سانتریفوژ را در حالی که درب آن باز است روشن نمود.
- نباید از سرعت بالاتر از حد لازم استفاده شود.
- هرگز قبل از ایست کامل سانتریفوژ، سعی در باز کردن درب آن نکنید.
- در صورتی که قفل در کار نکند هرگز آن را روشن نکنید.
- در صورت برقرار نبودن توازن و تولید صداهای ناهنجار باید دستگاه را خاموش نمود.
- کنترل لوله‌ها از نظر وجود خراش یا ترک قبل از سانتریفوژ

کالیبراسیون

در صورتی‌که نتایج کنترل کیفی قابل قبول نباشد، دستگاه جهت کالیبراسیون به شرکت پشتیبان فرستاده می‌شود.

دستورالعمل فنی پردازنده‌های بافتی Tissue Processors (TP)

کلیات

این دستگاه نمونه‌های بافتی را برای انجام قالب‌گیری و تهیه برش‌های بسیار نازک با میکروتوم و رنگ‌آمیزی آماده می‌کند.

این دستگاه به دو روش متداول ConventionalOvernightTP(CTP)و سریع Fully automated Microwave – associated RapidTP(RTP) عمل می‌کنند.

چگونگی کاربری

الف – روش متداول (CTP):بیش از یکصد سال از قدمت این روش می‌گذرد. اصول این روش به شرح زیر است:

بافت‌های برش خورده را داخل سبد (Basket)فلزی یا کائوچو قرار داده و آنها را داخل حامل‌های سبدی(Basket carrier) گذاشته و زمان تعویض ظروف را تنظیم کرده و سپس دستگاه را روشن می‌کنیم. این دستگاه دارای ۱۲ ظرف (container) است و تغییرات لازم در بافت‌ها را طی چهار مرحله ثبوت (Fixation)، آب‌گیری (Dehydration)، الکل‌دهی، شفاف‌سازی (Cleaning) و آغشتگی (Impregnation)به پارافین به ترتیب زیر ایجاد می‌نماید:

برای ثبوت از دو ظرف فرمالین ۱۰٪ استفاده می‌گردد. مراحل آب‌گیری بوسیله شش ظرف اتانول به ترتیب ۷۰، ۹۰، ۹۰، ۹۶، ۱۰۰و ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد انجام می‌شود. سپس بافت از دو ظرف گزیلول برای شفاف سازی عبور می‌کند و در نهایت در دو ظرف پارافین مایع با دمای ۵۶ درجه سانتی‌گراد($56C^{o}\pm2$) قرار می‌گیرد. در مدل‌های جدیدتر برروی ظرف پارافین دوم یک پمپ خلا (vacuum unit) جهت نفوذ بهتر پارافین در نمونه‌های بافتی قرار گرفته است. زمان بندی توصیه شده برای قرار دادن بافت‌ها در ظرف حامل محلول‌ها به ترتیب زیر است:

- ظروف فرمالین هر کدام به‌مدت دو ساعت
- ظروف الکل هرکدام به‌مدت یک ساعت به جز ظروف الکل ۱۰۰ درجه هر کدام به‌مدت دو ساعت
- ظروف گزیلول هر کدام به‌مدت ۱/۵ ساعت
- ظرف پارافین اول به‌مدت دو ساعت و دوم به‌مدت سه ساعت

البته با توجه به کیفیت لامهای تهیه شده این زمان‌بندی را می‌توان اندکی تغییر داد و کالیبر نمود.

ب – روش سریع (RTP):این دستگاه‌ها براساس امواج مایکروویو عمل نموده و نمونه‌ها یا برش‌های بافتی تازه یا ثابت شده در فرمالین را که ضخامت آنها حداکثر۱/۵mm باشد، در مدت ۶۸

دقیقه پردازش می‌نمایند. از مزایای این روش این است که هر ۱۵ دقیقه می‌توان نمونه جدیدی را به دستگاه داد. کیفیت DNA و RNA استخراج شده بافتی به مراتب بهتر از روش CTRاست.

نگهداری

الف – پاک کردن(Cleaning)و مراقبت از دستگاه:

توجه کنید در هنگام تمیز کردن، دستگاه باید از منبع تغذیه قطع گردد.

برای تمیزکردن ظروف، سبد و حامل سبد از آب گرم و پاک‌کننده‌های معمولی استفاده مـی‌کنیم در مورد ظروف پارافین، ابتدا پارافین گرم را داخل ظرف مناسبی ریخته و پارافین باقیمانده را پـس از سرد شدن با اسپاچولای غیر فلزی می‌تراشیم (استفاده از گزیلل توصیه نمی‌گردد).

زنگ را با آب و حلال مناسب پاک می‌کنیم. قطرات پارافین ریخته شده باید روزانه تمیز شوند و به علاوه سطح محلول‌ها و پارافین وارسی شود.قطعات مکانیکی دستگاه باید هر شش ماه یکبار کنترل شود.

کنترل قطعات الکتریکی باید توسط کارشناسان فنی مجرب و آشنا به سامانه صورت گیرد.

ب- دمای حمام پارافین:

دمای حمام پارافین معمولا حدود۲±C° ۵۶ است. دما باید به‌طور روزانه کنترل گردد و با استفاده از پیچ تنظیم در دمای مناسب قرار داده شود. باید توجه شود که دمای حمام پارافین با نقطه ذوب پارافین خریداری شده متناسب باشد.

کنترل کیفی دستگاه پردازنده بافتی

تعداد ۱۰۰-۵۰ نمونه پاتولوژی (با توجه به منابع مختلف) به‌صورت تصادفی جهت کنترل کیفی توسط یک پاتولوژیست انتخاب می‌گردد. پس از رنگ‌آمیزی H&E، کیفیت لام در دو گروه SatisfactoryیاSuboptimalقرار گرفته و نتایج ارزیابی می‌شود. دمای حمام پارافین را روی منحنی حرارت ثبت نموده و بر مبنای نتایج آن تصمیم‌گیری می‌گردد.حمام پارافین باید درجه حرارت قابل تنظیم به وسیله ترموستات داشته وبا یک دما که داخل آن قرار می‌گیرد، دمای روزانه آن ثبت شود. تنظیم دما به نوع پارافین بستگی دارد ولی به‌طورکلی نباید از ۶۰°Cبالاتر رود. سطح محلول‌های داخل ظروف باید از قسمت فوقانی آنها حدود ۲/۴ سانتی‌متر فاصله داشته باشد و محلول‌ها بسته به حجم و تعداد بافت‌ها و حجم کاری بطور منظم تعویض گردند.

هر گاه ثبوت بافت به درستی انجام نگیرد وسط قالب خراب شده و بافت داخل آن خشک و چروکیده می‌شود.

اگر آب‌گیری ناکامل باشد، قسمت وسط قالب شفاف نمی‌شود و منطقه وسط برش نرم بوده و به سادگی از بین می‌رود.

چنانچه آب‌گیری کامل انجام نگیرد، باعث ایجاد اشکال در مراحل شفاف کردن و آغشتگی می‌گردد که نتیجه آن چروکیدگی و خشکی نمونه‌ها و همچنین ایجاد فرورفتگی در سطح قالب است. برش‌های حاصل از این قالب‌ها روی حمام آب بافتی تکه تکه و جدا می‌گردند.

اگر آغشتگی با پارافین کامل نباشد وسط قالب نرم و بوی ماده شفاف کننده را می‌دهد.

قالب‌ها باید یکنواخت و شفاف باشند،چین‌دار یا خط خطی بودن آنها به علت پارافین یا موم متبلور شده است. اگر بافت‌ها بسیار سخت باشندممکن است به علت وجود نسوج ضخیم کلاژن، استخوان، پوست، چشم و تیروئید کلوئیدی و دکالسیفیکاسیون ناکامل و بدی ثبوت، حرکت سریع از آب به داخل الکل با درجه بالا، زیاد ماندن در گزیلن یا زیاد ماندن در حمام پارافین و یا بالابودن درجه حرارت حمام پارافین باشد.

چنانچه نسوج خیلی چرب بوده و قابل برش نباشند، علت آن است که چربی بافت خوب گرفته نشده است پس باید بافت بار دیگر داخل ماده شفاف کننده قرار گیرد و سپس پردازش از آن مرحله ادامه یابد.

بافت‌های مختلفی را که داخل یک قالب قرار می‌گیرند باید از نظر نوع و چگالی با یکدیگر هماهنگ باشند. اگر بافت‌ها بد پردازش شده باشند، باید قالب‌ها را دوباره درگزیلن قرار داد تا پارافین آنها برداشته شود و سپس در الکل مطلق، ۹۵، ۸۰ درجه قرار گیرند و به ملایمت دهیدراته و شفاف شوند و با پارافین آغشته شده و مجددا قالب گیری شوند.

کالیبراسیون

کالیبرکردن زمان قراردادن بافت‌ها در ظرف‌های حامل محلول‌ها معمولا با توجه به کیفیت لامهای تهیه شده صورت می‌پذیرد که معمولا به‌صورت تجربی می‌توان این زمان‌ها را تا رسیدن به مقدار بهینه تغییر داد.

کالیبرکردن دستگاه با توجه به راهنمای دستگاه در زمان مقرر توسط شرکت مربوطه صورت می‌گیرد.

ایمنی

با توجه به عوارض مواد شیمیایی مصرفی مانند فرمالین و گزیلل، کاربران باید حین انجام کار از دستکش و ماسک مناسب استفاده نمایند. برقراری تهویه مناسب در محل استقرار دستگاه ضروری است. به علت استفاده از محلول‌های با قابلیت اشتعال، از قراردادن شعله باز یا عوامل احتراق‌زا در نزدیکی دستگاه جلوگیری شود.

در روش سریع(RTP)به‌علت عدم استفاده از محلول‌های بالا احتمال ایجاد عوارض برای کاربر کمتر است.

دستورالعمل فنی میکروتوم

کلیات

این دستگاه برای تهیه برش‌های بافتی بسیار نازک از بلوک‌های پارافینی کاربرد دارد.

چگونگی کاربری

به طورکلی دستگاه میکروتوم از دو قسمت تشکیل شده است. یک قسمت که بر روی آن بلوک تهیه شده را ثابت می‌نمایند و دیگری تیغ یا تیغه برش. قسمتی که بر روی آن بلوک ثابت است، مرتبط با یک دسته(چرخ) میکرومتری است که در هر گردش دسته میکروتوم، به اندازه چند میکرون به جلو یا عقب می‌رود. میکروتوم انواع مختلفی دارد ولی بهترین نوع آن به صورتی است که قالب بر روی چرخ میکروتوم ثابت و در نتیجه مرتبا در مقابل تیغه در یک جهت حرکت می‌کند و بدین ترتیب برش‌ها تشکیل نوارهای باریکی را می‌دهند.

برای تهیه برش از بلوک‌های پارافینی ابتدا باید بلوک‌ها را تهیه نمود و سپس میکروتوم را به‌صورت صحیح تنظیم کرد.

میکروتوم چرخشی رایج‌ترین وسیله مورد استفاده در تهیه برش‌ها است. قبل از تهیه برش‌ها، باید بلوک‌های پارافینی را مرتب کرد. سپس بلوک‌ها با استفاده از چاقوی استیل یا تیغ یکبار مصرف از قالب جدا می‌گردند به‌طوری‌که در آنها فقط پارافین به ضخامت سه میلی‌متر در اطراف بافت وجود داشته باشد. سطوح قالب‌ها باید با یکدیگر موازی باشند و علاوه بر آن بافت به‌صورت کامل و مساوی داخل بلوک قرار گرفته باشد. در هنگام برش باید تیغه کاملا تیز باشد تا از ترک خوردگی یا شکستن قالب‌ها جلوگیری شود. باید قالب‌ها روی پایه میکروتوم به طریقی ثابت شود که محور بلند طولی بلوک‌ها به موازات تیغه قرار گیرند. باید تیغه را در محل مورد نظر به طور ثابت و محکم قرار دهیم و درجه انحراف آن به دقت تعیین شده و مناسب باشد. تمام پیچ و مهره‌های مربوط به تیغه باید محکم باشند. آنقدر از سطح بلوک باید بریده شود تا تمام سطح بافت در برابر تیغه برش قرار گیرد و سپس برش نهایی داده شود.

معمولا برای بافت‌های معمولی ضخامت برش دستگاه بین سه الی پنج میکرون تنظیم می‌شود.بافت‌های بریده شده را در هنگام برش با دست چپ نگاه می‌داریم ولی از پنس هم می‌توان استفاده کرد. برش‌ها باید نواری، صاف و بدون چین و چروک باشند. قطعات بریده شده پس از آنکه پهن و صاف شدند روی ورقه یا روی لام قرار داده می‌شوند. تهیه برش خوب به تجربه شخصی و آشنایی کامل فرد تکنسین به وسایل مورد استفاده بستگی دارد. بنابراین تکنسین‌ها برای اینکار باید به خوبی آموزش داده شوند، از آنجایی که نتایج کار به‌صورت عمده‌ای به حساسیت و عملکرد تیغه بستگی دارد، هر تکنسین باید نحوه استفاده از تیغه و نگهداری آن را به خوبی بداند. از مهمترین

نکات در هنگام برش حفظ زاویه مناسب برش یـا cutting clearance angle اسـت. معمـولا ایـن زاویه بین پنج الی ده درجه است.

هنگامی‌که برش‌ها رضایتبخش نباشند و نمونه‌ها به خوبی پردازش نشده باشند، قالب نمونه‌ها و تیغه را می‌توان با یخ، سرد کرد در مورد نمونه‌های مشکل مثل ناخن و تاندون‌ها و یا نمونه‌های سفت می‌توان از یک عامل نرم کننده استفاده نمود. هم اکنون اسپری‌هایی برای استفاده این منظور در سطح قالب‌ها وجود دارند.

نگهداری

- بدنه، پایه و تیغه میکروتوم باید هر روز بعد از هر دوره کاری تمیز گردد (می‌توان از یک گاز آغشته به گزیلن برای زدودن پارافین استفاده کرد).
- دستگاه در هنگامی‌که استفاده نمی‌شود باید بدون تیغه و در حالت قفل شده باشد.
- روغن‌کاری مربوط به دستگاه توسط تکنسین مربوطه و در فواصل مشخصی انجام گردد.
- تیغه‌ها باید همیشه در جعبه مخصوص خود حمل و نگهداری شوند تا به لبه‌های آن صدمه وارد نشود.
- تیغه‌ها در صورتی که یک‌بار مصرف نیستند باید به‌صورت دوره‌ای و در هنگام لزوم تیز شوند.

کنترل کیفی

نسوج باید به‌صورت نواری شکل از قالب‌ها بیرون آیند و کاملا مسطح و بدون چروک و خطوط پارگی باشند (مانند خارج شدن کاغذها از یک چاپگر). در مطالعه میکروسکوپی برش‌ها نباید دچار خراش‌های طولی و یا عدم یکنواختی‌ها به‌صورت عرضی باشند و علاوه بر آن ضخامت نسوج تعیین شده باید برای روش مطالعه و درجه تنظیم میکروتوم تناسب داشته باشد.

به عنوان یک قانون کلی تیغه‌های میکروتوم باید همیشه کاملا تیز و تمیز باشند.

در جدول ۳-۴برخی از اشکالات در هنگام کار با میکروتوم و تهیه برش‌ها و نحوه رفع آن توضـیح داده شده است.

جدول ۳-۴:اشکالات کار میکروتوم و نحوه رفع آنها

نوع اشکال	علل ایجاد	رفع اشکال
نـوار برش‌هـا حالـت خمیده دارند.	لبـه‌هـا و یـا کنـاره‌هـای قالـب مـوازی نباشند. تیغه در یک ناحیه کند باشد. پارافین در یک طرف بلوک اضافی است و مازاد دارد. قوام نسوج متغیر باشد.	۱) تراشیدن قالب با تیغ جراحی (اسـکالپل) تا هنگامی‌که لبه‌ها موازی گردد. ۲) از قسمت‌های دیگر تیغه استفاده کنید. ۳) پارافین اضافه را بتراشید. ۴) قالب‌ها را ۹۰درجه دوباره بچرخانید. ۵) برش‌هـای منفـرد را جداگانـه mount کنید. ۶) قالب‌ها را با یخ سرد کنید.

برش‌ها به‌صورت متناوب(alternate) ضخیم و نازک باشند.	۱) پارافین به نسبت بافتی که برش داده می‌شود یا ضخامت مورد نظر در برش نرم‌تر هستند. ۲) تیغه یا قالب شل باشند. ۳) زاویه کلیرانس ناکافی باشد. ۴) مکانیزم میکروتوم دچار مشکل باشد.	۱) قالب را با یخ، سرد کنید و یا در داخل پارافین با نقطه ذوب بالاتر دوباره قالب‌گیری کنید. ۲) تیغه را سفت کنید. ۳) کمی‌زاویه را افزایش دهید. ۴) آن را کنترلو تنظیم کنید.
برش‌ها پیوستگی مناسب را برای ایجاد نوار ندارند.	۱) پارافین بسیار سخت باشد. ۲) بر روی لبه تیغه دبری وجود داشته باشد. ۳) لبه چاقو بسیار کم عمق یا تند باشد.	۱) بر روی قالب‌ها بدمید تا گرم شود و یا در داخل پارافین با نقطه ذوب پایین‌تر دوباره قالب‌گیری کنید. ۲) با پارچه آغشته به گزیلن تمیز کنید. ۳) آن را تنظیم کنید.
قسمت‌هایی از بافت بلوک شده در برش وجود ندارد.	۱) اشباع سازی ناکافی نسوج ۲) قالب‌های پارافینی از کاست جدا شوند.	۱) نسوج را به حمام خلاء برای چند ساعت بازگردانید یا آنکه اگر اشکال زیاد است دوباره پردازش را انجام دهید. ۲) با استفاده از اسپاچولای داغ آن را دوباره بچسبانید.
برش‌ها در ضربه برگشت به قالب‌ها چسبانیده شوند.	۱) زوایه کلیرانس ناکافی بین قالب و تیغه. ۲) دبری‌های پارافینی در لبه تیغه موجود است. ۳) دبری‌ها روی لبه قالب موجود است. ۴) وجود بار الکتریکی ساکن روی نوارهای برش‌های نسجی پارافین.	۱) زاویه را افزایش دهید. ۲) با پارچه آغشته به گزیلن تمیز گردد. ۳) با تیغ جراحی تمیز آن را بردارید. ۴) یک پارچه مرطوب را نزدیک تیغه قرار دهید.
نوارهایی از نسوج متناوب ضخیم و ظریف در یک برش موازی با لبه تیغه.	۱) تیغه کنداست. ۲) میکروتوم ارتعاش دارد. ۳) تیغه شل باشد. ۴) زاویه تیغه بسیار زیاد باشد. ۵) نسوج یا پارافین برای برش بسیار سخت باشد. ۶) نواحی کلسیفیکاسیون در نسج وجود داشته باشد.	۱) تیغه را جایگزین یا دوباره تیز کنید. ۲) سرویس شود. ۳) تیغه سفت گردد. ۴) زاویه را کاهش دهید ولی کلیرانس حفظ شود. ۵) از تیغه مخصوص کار سنگین یا از مایعات نرم کننده روی نسوج استفاده کنید. ۶) آب‌گیری مجدد و دکلسیفیه کنید یا دکلسیفیه سطحی کنید.
خط دار شدن یا شکاف دارشدن برشها در زاویه راست نسبت	۱) نقصان در لبه چاقو وجود دارد. ۲) نواحی سفت و زبر در نسوج وجود دارد.	۱) از قسمت دیگر تیغه استفاده گردد. ۲) اگر دارای کلسیم است آن را دکلسیفیه کنید یا در بقیه موارد با استفاده از تیغ

به لبه تیغه.	۳) پارتیکل‌های سفت در پارافین وجود دارد.	جراحی دارای لبه تیز آن را بردارید. ۳) با پارافین فیلتر شده تازه دوباره قالب‌گیری کنید.
برش‌ها فشرده می‌شوند.	۱) تیغه کند است. ۲) لبه تیغه بسیار پهن باشد. ۳) پارافین برای نسوج یا شرایط برش بسیار نرم باشد.	۱) آن را دوباره تیز یا عوض کنید. ۲) دوباره تیغه را بسایید (خردکردن - صاف کردن) ۳) قالب‌ها را با یخ سرد کنید یا از پارافین با نقطه ذوب بالاتر استفاده کنید.
برش‌ها باز شوند یا در سطح حمام آب گرم از هم جدا شوند.	۱) آغشتگی ناکامل نسجی وجود دارد. ۲) درجه حرارت آب بسیار بالا باشد.	۱) نسوج را به ظرف خلاء آغشته کننده به‌مدت دو ساعت برگردانید. ۲) حمام آب را سرد کنید.
پیچیده شدن (برش‌ها پیچ‌دار شده و به‌صورت صاف روی تیغه نمی‌ماند).	۱) تیغه کند است. ۲) زاویه Rake بسیار کوچک باشد. ۳) ضخامت برش‌ها برای پارافین بسیار زیاد باشد.	۱) آن را تیز کنید یا عوض کنید. ۲) کاهش میزان کج بودن تیغه اگر زاویه کلیرانس بسیار زیاد است. ۳) کاهش ضخامت برش یا استفاده از پارافین دارای نقطه ذوب بالاتر. دمیدن روی قالب‌ها همانطور که نسوج بریده می‌شوند.

ایمنی

- اطمینان از قفل بودن ضامن مربوط به دستگاه در هنگامی‌که از دستگاه میکروتوم استفاده نمی‌شود.
- قراردادن محافظ بر روی تیغه در هنگامی‌که عملیات برش صورت نمی‌گیرد.
- حمل و نقل تیغه‌ها در جعبه‌های مخصوص آنها صورت گیرد.
- هرگز نباید به تیغه میکروتوم بدون محافظ مناسب (دستکش مخصوص) دست زد.

دستورالعمل تهیه آب خالص و کنترل کیفی آن و تجهیزات مربوطه

کلیات

کیفیت نامرغوب آب اثر نامطلوبی بر نتایج آزمایش‌ها داشته و از این رو تضمین کیفیت آب مصرفی در آزمایشگاه لازم و ضروری است.

آب خالص به سه روش تهیه می‌شود:

۱. تقطیر: در روش تقطیر، آب را می‌جوشانند و بخار آن را سرد می‌کنند. در این روش، آهن، منیزیم و کلسیم و همچنین ارگانیسم‌ها برداشته می‌شوند اما ناخالصی‌های فرار مانند دی‌اکسید کربن، کلر و آمونیاک جدا نمی‌شوند. آب بدست آمده از این روش درجه IIیا IIIاست.

۲. دیونیزه‌کردن: در این روش آب از بین ستون‌های رزینی که حاوی ذرات باردار منفی و مثبت است عبور داده می‌شود. این ذرات با یون‌های موجود در آب ترکیب شده و آب نهایی دیونیزه خواهد بود. مواد آلی و سایر موادی که قادر به یونیزه شدن نیستند برداشته نمی‌شوند. برای تهیه آب درجه I باید از فیلتر غشایی و شارکول فعال استفاده کنیم.

۳. روش اسمز معکوس: آب تحت فشار از غشای نیمه تراوا (معمولا استات سلولز) عبور داده می‌شود. این غشا حدود ۹۰٪ مواد جامد محلول، ۹۸٪ ناخالص‌های آلی و مواد غیر قابل حل و ارگانیسم‌های میکروبی را جدا می‌سازد. قادر به جداسازی گازهای محلول نیست و فقط ۱۰٪ ذرات یونیزه را جدا می‌کند. معیارهای CLSI برای درجه‌بنـدی آب خالص در جدول ۵-۴ نشان داده شده است.

جدول ۵-۴:معیارهایCLSI برای درجه‌بندی آب خالص

ویژگی	درجه I	درجه II	درجه III
pH	درنظر گرفته‌نمی‌شود	درنظرگرفته‌نمی‌شود	۵-۸
آلودگی میکروبیبراساس CFU/ml	۱۰	۱۰۳	درنظرگرفته‌نمی‌شود
مقاومت الکتریکی برحسب Mohm/cm	۱۰	۲	۰/۱
هدایت الکتریکیبرحسب میکروزیمنس در سانتی‌متر	۰/۱	۰/۵	۱۰
مواد آلی	آب از کربن فعال عبور داده شود	درنظر گرفته نمی‌شود	درنظرگرفته نمی‌شود
تعداد ذرات ریز معلق که از فیلتر با سوراخ ۰/۲۲ میکرون عبور داده می‌شود.	< ۵۰۰/Lit	درنظر گرفته نمی‌شود	درنظرگرفته نمی‌شود

موارد مصرف انواع آب به شرح زیر است:

- موارد مصرف آب درجه I:

تهیه محلول‌های استاندارد، بافر، حل‌کردن سرم‌های کنترل و لیوفیلیزه، الکتروفورز، غربالگری سم شناسی و HPLC، عناصر کمیاب، کشت سلول

- موارد مصرف آب درجه II:

آزمایش‌های بیوشیمی،هماتولوژی، ایمنولوژی، میکروبیولوژی، سرولوژی

- موارد مصرف آب درجه III:

تجزیه ادرار و مدفوع، شست‌وشو و آب‌کشی وسایل شیشه‌ای، ساخت محیط کشت و بافت‌شناسی

روش نگهداری انواع آب

- نگهداری آب درجه یک: آب درجه یک را حداکثر دو تا سه ساعت پس از تهیه باید مصرف کنیم.
- نگهداری آب درجه دو و سه:

آب‌های درجه دو و سه را می‌توان در شیشه‌هایی ازجنس بروسیلیکات یا ظروف پلی اتیلن نگهداری کرد اما سریع باید مصرف شود تا از آلودگی میکروبی با میکروب‌های موجود در هوا جلوگیری شود. درب ظروف را باید محکم بست تا از جذب گازها جلوگیری شود. آب مقطر حداکثر یک هفته در ظروف پلاستیکیا شیشه‌ای نگهداری می‌شود. آب دیونیزه برای تعیین مقدار الکترولیت‌ها مناسب‌تر است.

چگونگی کاربری تجهیزات

برحسب روش تخلیص و نوع دستگاه متفاوت بوده و در کتابچه راهنمای دستگاه نیز موجود است.

کنترل کیفی

- کنترل کیفی آب آزمایشگاه

تعیین هدایت با مقاومت الکتریکی: با استفاده از دستگاه کنداکتومتر یا مقاومت سنج، میزان هدایت یا مقاومت الکتریکی آب انجام می‌گیرد.بعضی دستگاه‌های تخلیص آب، این وسایل را در مسیر خروجی خود دارند اما در بیشتر موارد میزان هدایت یا مقاومت الکتریکی آب باید در فواصل هفتگی (یا برحسب نیاز در هر بار مصرف) اندازه‌گیری می‌شوند. استفاده از این روش حساسیت بالایی داشته و توصیه می‌گردد در آزمایشگاه‌ها این روش مورد استفاده قرار گیرد.

- کنترل کیفی مواد آلی آب

با اضافه‌کردن چند قطره محلول پرمنگنات پتاسیم به آب خالص در صورتی‌که پس از یک ساعت رنگ بنفش مایل به ارغوانی آن باقی بماند، نشان‌دهنده خلوص بالای آب و در غیراینصورت نشان-دهنده مواد آلی زیاد است.

اندازه‌گیریpH آب

PH آب درجه I و II به علت عدم وجود یون غیرقابل اندازه‌گیری است.

- روش‌های شیمیایی

- نگهداری رزین

- رزین‌های کاتیونی را در محلول اسیدکلریدریک و رزین‌های آنیونی را در محلول سود احیا می-کنند.
- رزین تجهیزات دیونیزه‌کننده پس از مدت زمان مشخص (مطابق بروشور دستگاه) و یا با بالا رفتن میزان هدایت الکتریکی آب باید احیا شوند.

لازم به ذکر است که ظرفیت رزین علاوه بر جنس آن به مقدار املاح موجود در آب شهر بستگی دارد. کنترل هفتگی رزین با اندازه‌گیری هدایت الکتریکی آب تولیدی ضروری است.

فصل چهارم

راهنمای مدیریت پسماندهای آزمایشگاهی

راهنمای مدیریت پسماندهای آزمایشگاهی

مقدمه

مدیریت پسماندهای آزمایشگاهی یکی از چالش‌های زیست محیطی است و مدیران آزمایشگاهها به عنوان مسئول مرکز تولیدکننده این‌گونه پسماندها، مسئولیت دفع آن را به عهده دارند. هدف از مدیریت پسماندها، پیشگیری از انتقال عوامل بیماری‌زا به کارکنان، بیماران، جامعه و محیط زیست است که اهمیت ویژه‌ای دارد.

در این راهنما، پس از ارائه تعاریف مربوط به انواع پسماندها و مراحل مختلف جمع‌آوری و دفع آنها شامل بررسی،نکات ایمنی مربوط به جداسازی، آمایش در محل، طبقه‌بندی، بسته‌بندی، ذخیره‌سازی، حمل و خنثی‌سازی یا دفع، کنترل کیفیت و ثبت اسناد مربوطه با توجه به شرایط و امکانات موجود آزمایشگاه‌های کشور برای اطلاع مدیران آزمایشگاه‌های تشخیص پزشکی به تفضیل بیان می‌گردد. بدیهی است تدوین راهنمای جامع و کامل و منطبق با استانداردهای جهانی با توجه به شرایط و امکانات کشور به‌دلیل سخت‌گیرانه بودن این استانداردها و همچنین دامنه فعالیت و تجهیزات آزمایشگاه‌های کشور در حال حاضر امکان‌پذیر نیست، لذا در این راهنما سعی شده حتی‌الامکان ضمن رعایت پایین‌ترین سطوح استاندارد، روش‌های کاربردی به کاربران منتقل شده و همچنین شیوه آموزش این راهنما با مثال‌های کاربردی توضیح داده شود.

در یک برنامه مدیریت آمایش پسماند، مراحل مختلف دفع پسماندها باید به گونه‌ای باشد که اولا مسئول آزمایشگاه مطمئن شود اطمینان لازم برای اینکه سلامت مردم و محیط زیست اطراف آزمایشگاه در معرض خطر قرار نمی‌گیرد، ثانیا تمامی‌مراحل مستند شده و محدوده فعالیت اهداف آن مشخص باشد و ثالثا مطابق با تمامی‌قوانین و مقررات دولتی ازجمله قانون مدیریت پسماند مصوب مجلس شورای اسلامی‌مورخ ۸۳/۲/۱۵ باشد.

تعاریف پایه

تشکیلات مدیریت پسماند

شامل سه دسته اصلی تولیدکنندگان (آزمایشگاه‌های تشخیص پزشکی بخش‌های دولتی و خصوصی و مراکز تحقیقاتی و غیره)، حمل‌کننده‌ها و موسسات مجری برنامه دفع و انهدام پسماندها است.

تولیدکننده‌های پسماند

به مرکزی اطلاق می‌گردد که فعالیت‌های آنها منجر به تولید پسماندهای خطرسازی می‌گردد که به سلامت انسان و محیط زیست لطمه وارد می‌سازد و بنابراین تعریف صرف ایجاد این نوع پسماند باعث می‌گردد این موسسه در این رده قرار گیرد و معمولا تعداد و نوع پسماندها تولیدشده را در بر

نمی‌گیرد. ضمنا براساس قانون مدیریت پسماندها مصوب سال ۱۳۸۱ مجلس شورای اسلامی‌مسئولیت جمع‌آوری و دفع پسماندها برعهده تولیدکننده است.

حمل کننده‌های پسماند

شرکت حمل‌کننده پسماندها باید برای جابجایی آنها از مراکز ذیصلاح و قانونی کشور مجوز دریافت نمایند. حمل‌کننده‌ها نیز مانند تولیدکننده‌ها در قبال بسته‌بندی، طبقه‌بندی، حمل، پیگیری ثبت اسناد و ارائه گزارش از محل بارگیری و مدارک تحویل پسماندها و در نهایت تایید مدارک دال بر تحویل آن به مراکز دفع و انهدام پسماندها، مسئولیت دارند.

با توجه به شرایط موجود در کشور حمل‌کننده‌های پسماند سه نوع هستند:

۱- حمل کننده پسماندهای معمولی

۲- حمل کننده پسماندهای عفونی که مسئولیت حمل پسماندهای عفونی را به عهده دارند. آزمایشگاه‌ها موظفند با توجه به تدوین آیین‌نامه اجرایی مدیریت پسماندهای عفونی، مستندات حمل و نقل و تاییدیه آنها را از این مراکز پیگیری نمایند.

۳- حمل کننده پسماندهای پرتوزا که در حال حاضر مسئولیت آن برعهده سازمان انرژی اتمی‌است.

موسسات مجری برنامه آمایش و انهدام پسماند

کارخانه‌ها یا مکان‌های مجاز برای بازیافت و انهدام پسماندها با روش‌های دفن یا سوزاندن یا روش‌های دیگر اقدام می‌نمایند. این موسسات باید از مراکز ذیصلاح و قانونی کشور مجوز مربوطه را دریافت نمایند. این مراکز علاوه بر آن، مسئولیت ثبت اسناد و ارائه گزارش برای حمل پسماند به حمل‌کننده‌ها و تایید اسناد مربوط به دریافت پسماند برای مراکز تولیدکننده را برعهده دارند.

در حال حاضر سه نوع مرکز انهدام در کشور وجود دارد:

۱- مرکز انهدام پسماندهای معمولی که شهرداری‌ها مجوزهای مربوطه را صادر نماید.

۲- مراکز آمایش پسماندهای عفونی که در شرف تاسیس هستند. با توجه به مصوبات، پسماندهای عفونی پس از انتقال از مراکز تولید، جهت سوزاندن و در نهایت دفن آنها به این مراکز آورده می‌شود. این مراکز موظفند مستندات مربوط به تولید پسماندهای عفونی در هر مرکز که توسط مرکز حمل و نقل به این مراکز تحویل می‌گردد را تایید و یک نسخه آن را مجددا توسط مرکز حمل و نقل به مرکز تولیدکننده عودت نماید.

۳- مرکز آمایش پسماندهای پرتوزا که مسئولیت آن در حال حاضر برعهده سازمان انرژی اتمی‌است که مراکز تولید موظفند مستندات مربوطه را با توجه به توصیه‌های سازمان آماده نمایند.

آمایش یا تصفیه(Treatment)

فرآیندی است که باعث کاهش میکرو ارگانیسم‌ها تا حدی می‌شود که نتواند باعث بروز بیماری گردد.

آلودگی‌زدایی

شامل هر فرآیندی است که باعث حذف یا کشتن میکروارگانیسم‌ها می‌گردد. هم‌چنین این اصطلاح در موارد حذف یا خنثی‌سازی مواد شیمیایی و مواد پرتوزای خطرناک نیز به‌کار گرفته می‌شود.

اسنادو سوابقانهدام پسماند

نوعی سند یا اعتبارنامه است که در آن نوع پسماندهای خطرآفرین، مقدار، حجم، ساعت تحویل، زمان انهدام، نام تولیدکننده، نام حمل کننده، نام موسسه دفع و انهدام پسماند، مشخص گردیده است که در چهار نسخه تدوین می‌گردد که سه نسخه برای سه گروه بالا و نسخه چهارم پس از تایید حمل‌کننده و موسسه دفع و انهدام پسماند مجددا به تولیدکننده بر می‌گردد تا جهت سوابق و ارائه به مراکز ذیربط (ادارات امور آزمایشگاه‌های دانشگاه مربوطه یا بازرسان سازمان محیط زیست که مسئولیت نهایی کنترل این فرایند به عهده آنان است) که در محل تولید بایگانی گردد.

انواع پسماندهای آزمایشگاهی

۱- پسماندهای معمولی یا بدون خطر
۲- پسماندهای شیمیایی
۳- پسماندهای عفونی
٤- پسماندهای تیز و برنده عفونی و غیرعفونی
٥- پسماندهای پرتوزا
٦- پسماندهای آسیب شناسی تشریحی

۱- پسماندهای بدون خطر

عبارت است از پسماندهایی که خطرات اساسی و زیان‌باری برای سلامت انسان یا محیط زیست ایجاد نمی‌کند مانند پسماندهای شهری و به سه دسته جامد، گاز و مایع تقسیم می‌شوند. جامدات مانند کاغذ، کارتن، فلزات، پلاستیک، پارچه، یونولیت، ظروف شیشه‌ای سالم محتوی مایعات، ضایعات مواد غذایی و غیره هستند. ضایعات شیشه‌ای شکسته و پلاستیک و فلزات نوک‌تیز در این گروه قرار نمی‌گیرد. ضایعات مایع عمدتا فاضلاب است. گازها عمدتا دود سیگار و گازهای CO,CO_2 و غیره هستند.

۲- پسماندهای شیمیایی

شامل تمامی‌مواد و حلال‌های شیمیایی، محتویات کیت‌های آزمایشگاهی و معرف‌ها هستند که به دو دسته کم خطر و پرخطر تقسیم می‌شوند:

پسماندهای شیمیایی پرخطر یا خطرآفرین شامل آن دسته از مواد شیمیایی می‌گردند که یکی از ویژگی‌های قابلیت احتراق و انفجار، فرسایندگی، رآکتیوبودن، سمی‌بودن، ناپایداری، سوزش‌آور و سرطان‌زا بودن را دارا باشند. باید در هر محلی که این مواد تولید یا مصرف می‌شوند فهرست یا جدولی از اطلاعات ایمنی این مواد که نشان‌دهنده مشخصات مواد شیمیایی خطرناک و اطلاعات ایمنی مربوط به آنها باشد وجود داشته باشد.

- **مواد شیمیایی قابل احتراق**

موادی مانند استون‌ها، الکل‌ها، پراکسیدها و نیتریت‌ها، زایلن، بنزن، تولوئن و استالدئید که دمای افروزش کمتر از$^{\circ}C$ ۶۰ داشته باشند در دسته مواد شیمیایی قابل احتراق قرار می‌گیرند.

- **مواد شیمیایی قابل انفجار**

موادی که واکنشی بوده و غیرثابت هستند و به سرعت تغییر شیمیایی می‌دهند و این تغییرات می‌تواند در اتمسفر و فشار نرمال اتفاق افتد مثل: هیدرازین‌ها، اسیدپیکریک در شکل خشک‌شده و اتر.

- **مواد شیمیایی فرساینده**

موادی که دارای$pH \geq$ ۱۲/۵ و یا$pH <$ ۲ بوده و توان سایش آهن (استیل) بیشتر از ۰/۲۵ اینچ در سال در اتمسفر $^{\circ}F$ ۱۳۰ را داشته باشند مانند اسیدهای معدنی. این مواد قدرت تخریب غیرقابل رویت یا تغییرات معمولا غیرقابل برگشت در نسوج بدن در محل تماس را دارند.

- **مواد شیمیایی واکنش زا**

موادی مانند پراکسیدها، سولفات‌ها، اکسیدفسفر، هیدریدسدیم و منوکسیدسدیم که بی‌ثبات بوده و آمادگی واکنش به خصوص با آب را داشته باشند در این دسته قرار می‌گیرند.

- **مواد سرطان‌زا**

درخصوص این مواد، باید به شاخص‌های ارائه شده توسط سازمان جهانی بهداشت توجه نمود به طور مثال بنزن، فرمالین، کلروفرم، فرمالدئید، اتیل کاربامات، تری کلرواتیلن، اتیدیوم بروماید، کادمیم و همه مواد شامل آن، تتراکلریدکربن، دی کلروبنزن و دی کلرواتان در این گروه قرار می‌گیرند.

- **مواد سمی**

مواد شیمیایی مانند فلزات سمی، جیوه و تمامی‌مواد شامل آن، سرب و تمامی‌مواد شامل آن، کلشیسین، کافئین، آرسنیک آنیلن، گلوتارآلدئید، سولفیدهیدروژن، فنل سدیم آزاید، سدیم سیانید، سدیم فلورید، گزیلن، فلزات سنگین، بنیان‌های کلر و فلوئور، سیانیدها و آفت‌کش‌ها در دسته مواد سمی‌قرار می‌گیرند. این مواداثرات زیان آور شدید به دنبال تنفس، خوردن یا تماس پوستی با مقادیر کم به وجود می‌آورند.

- **حلال‌های‌هالوژن** شامل‌هالوتان، اتیلن کلرید کلروفرم، کربن تتراکلرید، تری‌کلرواتان، تری-کلرواتیلن هستند.

مواد شیمیایی که در دسته‌های فوق قرار نمی‌گیرند عمدتا در دسته ضایعات شیمیایی کم‌خطر قرار دارند.

۳- پسماندهای عفونی

آن دسته از پسماندهای آزمایشگاه که آلوده به یک عامل میکربیباشند و منشا آلودگی گردند، پسماندهای عفونی نامیده می‌شوند که شامل ضایعات پاتولوژیک (هر چیز آلوده به مایعات بدن، خون، اعضای بدن به دنبال جراحی، کالبدگشایی و بافت برداری)، فرآورده‌های خونی انسانی و حیوانی (سرم، پلاسما، خون و غیره)، فرآورده‌های بیولوژیک (در مراکز تحقیقاتی) و مدفوع هستند.

با توجه به اهمیت مسئله وسایل تیز و برنده (مانند سوزن‌های مورد استفاده، سرنگ‌های تزریق شده، چاقوی جراحی، پی‌پت آزمایشگاهی، شیشه‌های مصرفی برای خون و سرم، لامل و لامهای شیشه‌ای مصرفی) به‌دلیل آلودگی در دسته‌ای جداگانه قرار می‌دهند.

٤- پسماندهای تیز و برنده

شامل آن دسته از مواد هستند که به علت شکل و سختی آنها موجب آسیب جدی و پارگی اعضای بدن می‌گردند. ضمنا به علت وجود آلودگی در محیط آزمایشگاه خطر انتقال عفونت‌ها را نیز ایجاد می‌نمایند. این دسته شامل سوزن‌ها، سرنگ‌های مصرفی، شیشه‌ها و لامهای مصرفی، ظروف شیشه‌ای شکسته، لاستیک‌های نوک‌تیز، چوب و فلزات هستند. گرچه این مواد می‌توانند در هر یک از انواع پسماندها و یا ترکیبی از آنها قرار گیرند اما با توجه به پیچیدگی امر فقط در این راهنما بخش مربوط به پسماندهای تیز و برنده عفونی بحث می‌گردد.

٥- پسماندهای پرتوزا

هر نوع ماده جامد، مایع یا گاز که از خود پرتوهای یون‌ساز گسیل کند، پسماند پرتوزا خوانده می‌شود. انواع این پرتوها عبارتند از: آلفا،بتا،اشعه ایکس، پرتو نوترون و پروتونی، الکترون‌های با سرعت بالا و سایر ذرات هسته‌ای. این ضایعات به‌صورت شیشه، پلاستیک، کاغذ، مایعات مخلوط، مایعات، ادرار، مدفوع، خون، بافت، لاشه حیوانات، ظروف کشت سلولی، ایزوتوپ‌های پرتوزا و غیره هستند.

نکات کلی

۱-در این نوشتار سعی گردیده‌است با تدوین راهنمای مدیریت پسماندهای آزمایشگاهی، الگویی به کاربران ارائه گردد تا هر یک از مسئولین آزمایشگاه با مطالعه آن، قادر باشند راهنمای کاربردی مناسبی را برای مرکز خود تدوین نمایند.

۲-برای اجرا و تدوین یک برنامه مدیریت پسماند باید نکات ذیل را مدنظر داشت:

- انتصاب فردی برای اداره و نظارت بر برنامه مدیریت پسماند

- به‌کارگیری نکات و اصول ایمنی بخصوص درمورد پسماندهای خطرآفرین
- به‌کارگیری برنامه راهبردی مبتنی بر کاهش پسماند شامل استفاده از روش‌های نوین، بازیافت و استقرار برنامه کاهش‌دهنده اشتباهات، جایگزین کردن مواد پرخطر با مواد کم‌خطر، کاهش انبارش مواد پرخطر در محل
- تدوین برنامه کاربردی مدیریت پسماند براساس نیازها و امکانات مرکز
- تشکیل کمیته ایمنی و کنترل عفونت
- توسعه برنامه‌های مدیریتی، آموزشی، پیش‌بینی و ایمنی همراه با مستندسازی
- نگهداری اسناد و اظهارنامه‌ها بالاخص در رابطه با مراحل اجرا شده در خارج از آزمایشگاه

۳- از نکات مهم دیگر تفکیک و جداسازی پسماندها در محل تولید است به‌گونه‌ای که پسماندهای مختلف با یکدیگر ترکیب نشوند. لازم به ذکر است هر گونه ترکیب دو یا چند نوع پسماند میزان خطر آفرینی آن را افزایش می‌دهد، به گونه‌ای که در یک برنامه جامع مدیریت پسماند، در رابطه با پسماندهایی که ترکیبی از دو یا چند نوع پسماند (شیمیایی، عفونی، پرتوزا) هستند، باید استانداردهای سخت‌گیرانه‌ای به‌کار گرفته شود.

در ادامه راهنمای مدیریت انواع پسماندهای آزمایشگاهی شامل پسماندهای معمولی، شیمیایی، عفونی و پرتوزا مورد اشاره قرار می‌گیرد

راهنمای اصول مدیریت پسماندهای معمولی

به حداقل رساندن ضایعات

در یک برنامه مدیریت دفع پسماند باید تولید پسماندهای معمولی به حداقل برسد.

جداسازی پسماندهایمعمولی

همانطور که در موارد مختلف در این راهنما تاکید شده، در برنامه مدیریت پسماندها مهمترین اولویت، جداسازی پسماندهای معمولی از پسماندهای شیمیایی، عفونی، پرتوزا و ضایعات برنده است. همچنین باید در این برنامه پسماندهای معمولی جامد مثل روزنامه، بطری‌ها، ورقه‌های آلومنیومیو غیره از پسماندهای غیرجامد جدا گردد. مواد برنده مشکوک به هرگونه آلودگی نیز در این مرحله جدا گردیده و مطابق بند مربوطه در این راهنما جهت دفع آماده می‌گردند.

حمل و جابه‌جایی پسماندهای معمولی

هر پسماند آزمایشگاهی آلوده که طبق اصول صحیح (کنترل صحت فرآیند سترون‌سازی با استفاده از نشانگرهای مربوطه) آمایش شود، پسماند معمولی محسوب می‌گردد.

آمایش پسماندهای معمولی

ظروف شیشه‌ای و پلاستیکی محتوی محلول‌های کیت‌ها، حلال‌ها و نشانگرها به شرط عدم آلودگی به مواد عفونی یا پرتوزا پس از شست‌وشو با پسماندهای جامد دفع می‌گردد.

مستندات در برنامه مدیریت پسماندهای معمولی

- تدوین برنامه راهبردی مرکز در خصوص تفکیک پسماندهای معمولی از دیگر پسماندها
- تدوین برنامه راهبردی مرکز در خصوص تفکیک پسماندهای معمولی
- تدوین برنامه راهبردی مرکز در افزایش مشارکت کارکنان و مراجعین در اجرای برنامه تفکیک پسماندها
- تدوین برنامه‌های کاهش پسماند

راهنمای اصول مدیریت پسماندهای شیمیایی

کاهش پسماندهای شیمیایی

این بخش شامل اقدامات کلی جهت کاهش پسماندها است که عبارت از کاهش منابع تولید، توزیع و بازنگری مواد موجود، تغییر روش(مثلا استفاده از جایگزین به جای گزیلن، فرمالین و اسیدکرومیک)، ارزیابی دوره‌ای و استفاده از روش‌های نوین از جمله بازیافت و Recycling درخصوص نقره، گزیلن، الکل، فرمالین و غیره است. در این بخش هر آزمایشگاه با توجه به محدوده فعالیت می‌تواند این روش‌ها را به تفصیل بیان و در دستورالعمل تهیه شده توسط آن مرکز گنجانده شود.

بررسی پسماندهای شیمیایی و رعایت اصول ایمنی

همانطور که در مبحث تعریف پسماندهای شیمیایی ذکر شد، پسماندهای شیمیایی در آزمایشگاه عمدتا از نوع کم خطر است که از باقیمانده‌های محلول‌ها و کیت‌ها حاصل شده است. لذا در موقع جمع‌آوری این دسته از پسماندها، اصول کلی ایمنی باید رعایت گردد. در موقع کار و جمع‌آوری پسماندهای شیمیایی خطرناک علاوه بر اصول کلی ایمنی باید با توجه به نوع ماده به استفاده از اصول ایمنی خاص نیز توجه گردد. مثلا در خصوص فرمالین، حتی‌المقدور استفاده از دستگاه تهویه، ماسک، حفاظ صورت، دستکش و کار در هود مخصوص بخار توصیه می‌گردد.

در جمع‌آوری بازها و الکل‌ها و اسیدهای غلیظ و غیره علاوه بر استفاده از دستکش‌های مقاوم و ماسک، توجه به این نکات ضروری است:

۱- جهت رقیق‌کردن و جداسازی، باید دقت کرد که قبل از رقیق‌سازی با هم ترکیب نگردند.

۲- از ریختن آب بر روی آنها پرهیزشود بلکه آنها بهآهستگیبر آب اضافهشوند.

۳- اصول ایمنی درخصوص جلوگیری از آتش‌سوزی مواد شیمیایی قابل اشتعال به‌کار گرفته‌شود.

هنگام کار با مواد شیمیایی خطرناک استفاده از وسایل حفاظتی مخصوص شامل دستکش‌های مناسب، روپوش و عینک محافظ ضروری است. در موقع انتقال پسماندهای شیمیایی فرار استفاده از ماسک اکسیژن و در صورت عدم دسترسی، استفاده از تهویه مناسب پیشنهاد می‌گردد. به علاوه کارکنان آزمایشگاه باید از نحوه دفع مواد شیمیایی خطرناک در طی کار اطلاع کامل داشته باشند و مطمئن باشیم که مدیریت آمایش این مواد به طریقی که برای سلامت انسان‌ها و محیط زیست، خطرناک نباشد انجام می‌گردد.

جداسازی و آمایش پسماندهای شیمیایی

جداسازی پسماندهای شیمیایی پرخطر از پسماندهای شیمیایی کم‌خطر مهمترین توصیه در این بخش است.

پسماندهای شیمیایی کم‌خطر را می‌توان با توجه به حجم تولیدی آن، در محل تولید به‌طور مستقیم پس از رقیق‌سازی با آب از راه یک چاهک اختصاصی (پیشنهاد می‌شود که این چاهک در محلی نزدیک به تولید، مثلا در بخش بیوشیمی‌باشد) در سامانه فاضلاب دفع نمود یا در صورت لزوم در یک ظرف شیشه‌ای یا پلاستیکی (بسته به نوع مواد) ابتدا ذخیره نمود و سپس جهت دفع در فاضلاب آماده گردد. بعضی حلال‌ها و مواد شیمیایی را از طریق تقطیر یا فیلتراسیون می‌توان مورد بازیافت قرار داد.

راه دیگر آمایش به کاربردن روش‌هایی است که خطرات پسماندها را کمتر و دفع آنها را آسانتر می‌کند، مثلا خنثی‌سازی اسیدها که دفع بهداشتی آنهابه درون فاضلاب را امکان‌پذیر می‌نماید.

مواد شیمیایی پرخطر با توجه به ماهیت آن از ابتدا در ظروف شیشه‌ای یا پلاستیکی مطابق با توضیحات در بند بسته‌بندی، جدا می‌گردد. به‌طور کلی مواد قابل پراکسیدشدن، اکسیدکننده‌ها، سرطان‌زا و هیدروکربن باید از سایر مواد جدا گردند. علاوه بر مواد شیمیایی پرخطر حتما باید برچسب‌های مشخصی به‌صورت مناسبی نشانه‌گذاری شوند و از ریختن آنها به داخل چاهک دستشویی و فاضلاب‌ها خودداری شود. در جدول ۱-۴ روش‌های آمایش مواد شیمیایی مختلف ذکر گردیده‌است:

جدول ۱-۴: پسماندهای شیمیایی و روش‌های آمایش آنها

مواد شیمیایی که به‌صورت رایج استفاده می‌شوند	روش آمایش (دفع) توصیه شده
اسیداستیک ۱۰٪	داخل چاهک دستشویی (فاضلاب) دفع شود.
اسیدفوشین ۱٪	داخل چاهک دستشویی(باید رقیق شود) دفع شود.
سرم آلبومین گاوی	در صورت امکان جمع‌آوری شود.
بوتانول	مقادیر کم آن از طریق چاهک دستشویی (فاضلاب) قابل دفع است.
بافر بی‌کربنات (۰/۰۲ مولار)	در فاضلاب دفع شود.
کازئین (۵٪ در محلول بافرشده فسفات)	در فاضلاب دفع شود.
محلول بی‌رنگ‌کننده کلرین	در داخل آب رقیق شود.
مواد بی‌رنگ‌کننده کلرین یا میکروارگانیسم‌ها	چنانچه به خوبی سترون شده باشد می‌تواند داخل فاضلاب دفع شود.
دی‌اتیل پیروکربنات (DEPC)	داخل چاهک دستشویی (فاضلاب) دفع شود.
DMSO(۵٪-۱۰)	مقادیر کم به شکل رقیق‌شده داخل فاضلاب دفع شود و یا در صورت امکان جمع‌آوری گردند.
Echinacea	داخل چاهک دستشویی(فاضلاب) دفع شود.
ائوزین	از طریق جمع‌آوری مواد شیمیایی دفع شود.
اتانول	مقادیر کم آن از طریق چاهک دستشویی (فاضلاب) دفع شود.
اتیدیوم بروماید (مقادیر کم در بافر)	از طریق فاضلاب، با آب رقیق شود.
فرمالین سبز روشن ۱۰٪	از طریق جمع‌آوری مواد شیمیایی دفع شود.

فرمالدئید	محلول‌های رقیق شده آن، با آب رقیق شوند.
فرمالدئید	شکل غلیظ آن، از طریق روش جمع آوری مواد شیمیایی جمع و دفع شود.
فرمامید با غلظت زیر ۱٪	از طریق فاضلاب (با آب رقیق شود) دفع شود.
گلوتارآلدئید	جمع آوری شده و از طریق ظرف مخصوص زباله‌های خطر زیستی دفع شود.
هماتوکسیلین	جمع آوری شده و از طریق ظرف مخصوص زباله‌های خطر زیستی دفع شود.
اسیدکلریدریک۱٪	از طریق چاهک دستشویی با آب رقیق و سپس دفع شود.
۳٪H_2O_2	از طریق چاهک دستشویی با آب رقیق و سپس دفع شود.
اسید سولفوریک ۲ مولار	از طریق چاهک دستشویی با آب رقیق و سپس دفع شود.
ایزوپروپانول	مقادیر کم آن از طریق فاضلاب (چاهک دستشویی) قابل دفع است.
FCS/ محیط داخل محلول بی‌رنگ کننده کلرین	از طریق فاضلاب (باآب رقیق شود) دفع شود.
متانول	اگر با آب رقیق شود می‌تواند از طریق فاضلاب دفع شود.
بافر با متانول ۲۰٪	از طریق چاهک دستشویی، با آب رقیق و سپس دفع شود.
Paeonia formula	از طریق چاهک دستشویی، با آب رقیق و سپس دفع شود.
PBS (محلول بافر شده فسفات)	از طریق چاهک دستشویی، با آب رقیق و سپس دفع شود.
(۰/۰۶)Tween+PBS	از طریق چاهک دستشویی، با آب رقیق و سپس دفع شود.
اسید پریودیک ۱٪	مقادیر کم آن از طریق چاهک دستشویی قابل دفع است.
فسفومولیبدیک اسید ۱٪	از طریق جمع‌آوری مواد شیمیایی دفع شود.
۱٪PonCeau de Xylidine	مقادیر کم آن از طریق چاهک دستشویی (فاضلاب) قابل دفع است.
Rehmania ٦ Formula	از طریق چاهک دستشویی، با آب رقیق و دفع شود.
محلول شیفر	مقادیر کم آن از طریق فاضلاب دفع شود.
سدیم دودسیل سولفات ۰/۱٪	از طریق فاضلاب با آب رقیق و دفع شود.
بافر ۱٪ سدیم دودسیل سولفات (SDS)	از طریق فاضلاب با آب رقیق و سپس دفع شود.
بافر تریس EDTA	از طریق فاضلاب با آب رقیق شود یا از طریق ظرف مخصوص زباله‌های خطر زیستی
محیط کشت نسجی با FCS۱۰٪ (سرم جنین گوساله)	چنانچه با رنگبر یا اتو کلاو ضدعفونی شده از طریق فاضلاب دفع شود.
۰٪/۱Tween-۲۰	از طریق چاهک دستشویی (فاضلاب) با آب رقیق و سپس دفع شود.
Weigertsهماتوکسیلین آهن	از طریق جمع‌آوری مواد شیمیایی دفع شود.
ژل آگاروز با اتیدیوم بروماید	از طریق ظرف مخصوص زباله‌های خطر زیستی دفع شود.
پلی‌آکلریل آمید (پلی و غیرپلاریزه)	از طریق ظرف مخصوص زباله‌های خطر زیستیدفع شود.
سیکلوهگزامید	جمع‌آوری و دفع از طریق جمع‌آوری مواد شیمیایی صورت پذیرد.
DMSO	از طریق RMO دفع شود.
فایکول	از طریق ظرف مخصوص زباله‌های خطر زیستیدفع شود.

فرمامید (Formomide)(مقادیر زیاد با درصد بالا)	از طریق ظرف مخصوص زباله‌های خطر زیستیدفع شود.
فنل / کلروفرم	از طریق بطری‌های یکبار مصرف
سیلیکون	از طریق ظرف مخصوص زباله‌های خطر زیستی دفع شود.
هیستولن (Histolene)	جمع آوری و دفع از طریق جمع آوری مواد شیمیایی صورت پذیرد.

یسیاری از پسماندهای شیمیایی نباید به داخل فاضلاب دفع شوند که از جمله مهمترین آنها به شرح ذیل است:

- حلال‌های اشتعال زا: استون، بنزن، متانول، اتانول، گزیلن، استونیتریل
- حلال‌های‌هالوژنه: کلروفرم، تتراکلریدکربن، دی کلرواتان، دی کلرومتان، تری کلرواتان، فرئون(Freon)
- اسیدها: اسیدپرکلریک، اسیدهیدروکلریک، اسیدسولفوریک، تری کلرواستیک اسید، اسیدفسفریک، اسیدنیتریک
- بازها: هیدروکسیدآمونیوم، هیدروکسیدسدیم
- فلزات سنگین: آرسنیک، باریم، کرومیوم، سرب، روی، منگنز، نیکل، مولیبدات، نقره، مس
- مواد شیمیایی سمی: آزاید، آکلریل آمید، فرمالدئید، سولفیدها، فنل، هیدرازین، سیانیدها، هماتوکسیلین ارلیخ
- مواد متفرقه: روغن‌ها و...
- به‌علاوه تمامی‌محلول‌هایی که حاوی جیوه هستند، نباید به داخل فاضلاب دفع شوند. در ضمن تا از محتویات مواد شیمیایی خریداری شده با نام تجارتی مطمئن نشدید، هرگز آنها را به داخل فاضلاب دفع نکنید.

مواد شیمیایی ذیل به عنوان غیر خطرناک در نظر گرفته می‌شوند و بعد از خنثی سازی می‌توانند به داخل فاضلاب دفع شوند شامل:

- **مواد آلی:**

استات‌ها: (سدیم، پتاسیم، کلسیم و آمونیوم)

اسیدهای آمینه

اسیدنیتریک و نمک‌های سدیم، پتاسیم، منیزیم، کلسیم و آمونیوم

اسید لاکتیک و نمک‌های سدیم، پتاسیم، منیزیم، کلسیم و آمونیوم

قندها: مثل گلوکز، لاکتوز، فروکتوز، سوکروز و مالتوز

- **مواد غیر آلی (معدنی):**

بی‌کربنات‌ها (سدیم، پتاسیم)　　کربنات‌ها (سدیم، پتاسیم،منیزیم، کلسیم)

یدیدها (سدیم، پتاسیم)
بورات‌ها (سدیم، پتاسیم، منیزیم و پتاسیم)
برومیدها (سدیم، پتاسیم)
سیلیکات‌ها (سدیم، پتاسیم،منیزیم، کلسیم)
کلریدها (سدیم، پتاسیم،منیزیم، کلسیم)
فلوریدها (کلسیم)
اکسیدها (سدیم، منیزیم، کلسیم، آلومنیوم،آهن، سیلسیوم)
سولفات‌ها (سدیم، پتاسیم،منیزیم، کلسیم، آمونیوم)
فسفات‌ها (سدیم، پتاسیم، منیزیم، کلسیم و آمونیوم)

در جدول ۲-۴ نکات مهم ارزیابی و نگهداری برخی از مواد شیمیایی شرح داده شده است.

جدول ۲-۴: نکات مهم ارزیابی و نگهداری برخی از مواد شیمیایی

نام ماده	خواص شیمیایی و موارد توجه
استیک اسید، گلاسیال	دارای خطر متوسط آتش سوزی، در ظروف PVC نگهداری شود،هرگز در نزدیکی نیتریک اسید قرار نگیرد.
استون	خطر آتش سوزی با نقطه احتراق پایین-در مقادیر کم نگهداری گردد.
کلریدآلومینیوم بدون آب	واکنش دهنده با آب با خواص خورندگی است.
هیدروکسیدآمونیوم	در هنگام پخش قطرات دارای عوارض و خطرات تنفسی است در ظروفبا پوشش PVC خریداری و نگهداری شود.
سولفید آمونیوم	دارای بخارات سمی‌است.
باریم و مواد محتوی ترکیبات آن	بهتر است به‌صورت محلولهای از قبل رقیق شده خریداری شود.
بنزن	کارسینوژن و دارای خطرآتش سوزی است.
پراکسید بنزن	در صورتخشک شدن دارای خواص انفجاری است، ممکن است خود بخود منفجر شود.
برومین(Bromine)	بسیار سمی‌و با خواص خورندگی بالا، ممکن است دچار انفجار خودبخودی شود.
دی‌سولفید کربن	خواص آتش سوزی شدید، با دمای افروزش ۲۲°F- دارد.
کولودیون (Collodion)	خواص آتش سوزی شدید دارد.
اتیل اتر	دارای خواص آتش سوزی شدید، ممکن است ایجاد پراکسیدهای حساس شوک‌زا کند.
اسیدهیدروکلریک	دارای خواص پاشیدگی و خطرناک در هنگام تنفس، باید در بطری‌های پوشیده با PVCخریداری شود. باید محلولهای از قبل رقیق شده خریداری شود و از ذخیره سازی مقدار زیاد آن خودداری شود. نباید در نزدیکی فرمالدئید نگهداری شود.
سولفید هیدورژن	سمی‌و قابل اشتعال
سرب و تمام ترکیبات سرب دار	دارای خواص سمی‌بر اعضای مختلف مثل تولید مثل، خون سازی و سرطان‌زایی
پودر منیزیم	بسیار قابل اشتعال است.
اکسید جیوه	به شدت سمی‌است باید در زیر هود مخصوص غبار حرارت داده شود. (از مصرف جیوه به علت خواص سمی‌و قیمت بالای دفع زباله آن خودداری شود)
اسیدنیتریک	خورنده و اکسیدکننده، در مقادیر کم خریداری شده و در ظروف پوشیده با PVC

	نگهداری گردد.
اسیدپرکلریک	خطرانفجار و آتش سوزی وجود دارد.
فنل	بسیار سمی، به سرعت از طریق پوست جذب می‌شود.
فنل تیوکاربامید	بسیار سمی
فسفر قرمز	با خطر بالای آتش سوزی، جذب کننده آب، با نیمه عمر کوتاه
فسفر زرد	واکنش دهنده با هوا
فنوکسید فسفر	واکنش دهنده با آب، خورنده، با نیمه عمر کوتاه
اسید پیکریک	در صورت خشک شدن ممکن است منفجر شود.
پتاسیم	اکسیدکننده قوی است.
سیانیدپتاسیم	به شدت سمی است.
سدیم	واکنش دهنده با آب، در یک ظرف ثانویه با در چسب دار 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 مظروف‌هایی با پوشش PVC خریداری شود.
تتراهیدور فوران؟؟	تولیدکننده پراکسیدها است.
تیوره	به شدت سمیو کارسینوژن است.
تولوئن	با خطر آتش سوزی همراه است.
تری‌کلرواتیلن	کارسینوژن است.
گزیلن	سمیو با خطر آتش سوزی همراه است.
پودر فلز روی	با خطر آتش سوزی همراه است.

بسته‌بندی

همانطور که قبلا بیان شد پسماندهای شیمیایی کم‌خطر را می‌توان به‌طور مستقیم با رقیق‌سازی با آب در فاضلاب اختصاصی (مثلا در بخش بیوشیمی) دفع نمود. بدیهی است که این پسماندها که در آزمایشگاه بیشترین حجم تولید را به خود اختصاص می‌دهند نیاز به بسته‌بندی و در نهایت ذخیره و مراحل بعدی ندارند، اما درخصوص پسماندهای شیمیایی پرخطر، بسته‌بندی توصیه می‌گردد. با توجه به نکات ایمنی، حتی‌المقدور با تدوین یک برنامه خنثی‌سازی در مورد روش‌های فیزیکی و شیمیایی در هر مرکز، پسماندهای شیمیایی پرخطر از طریق فاضلاب یا روش‌های دیگر مطابق منابع معتبر در محل دفع گردد. فقط ذکر این نکته ضروری است که در صورت ذخیره‌سازی پسماندهای شیمیایی، جنس ظرف جمع‌آوری پسماند باید متناسب با آن ماده باشد. مثلا پلاستیک مقاوم برای حلال و یا ظروف شیشه‌ای برای اسیدهای معدنی. در خارج از کشور مواد کارسینوژن و شیمی‌درمانی در داخل کیسه‌های پلی‌اتیلن در جعبه burn box جهت انتقال به زباله‌سوز آماده می‌گردند. روش‌های مختلف خنثی‌سازی در منابع NCCLS موجود است که آزمایشگاه‌ها می‌توانند

به طور داوطلبانه این روش‌ها را مورد استفاده قرار دهند. آزمایشگاه باید یک محل امن و مطمئن برای ذخیره پسماندهای شیمیایی تا هنگام دفع قطعی آن داشته باشد

حمل و نقل تا آمایش نهایی پسماندهای شیمیایی

در برنامه مدیریت پسماند موسسه حمل و نقل باید مجهز به محفظه‌هایی باشد متشکل از یک ظرف پلاستیکی یا فلزی که داخل آن یک ظرف دیگر قرار می‌گیرد و در برابر محلول محتوی آن مقاوم است. بدیهی است برای هر یک از مواد شیمیایی خطرآفرین یک ظرف اختصاصی وجود دارد و به گونه‌ای طراحی می‌گردد که با استفاده ار مواد جاذب یا فیلتر بخشی از مراحل خنثی‌سازی در آن صورت می‌گیرد. این ظروف که Lab pack نامیده می‌شوند با توجه به نوع مواد دفع می‌گردند. در حال حاضر چون چنین برنامه‌ای در کشور ما وجود ندارد بنابراین آزمایشگاه‌ها در این خصوص تا زمان تدوین چنین برنامه‌ای از طرف مراجع ذیصلاح، مسئولیتی فراتر از دفع این مواد با توجه به نکات مندرج در بندهای قبلی نخواهند داشت. باید Check list مربوط به زباله‌های خطرناک پر شود. آیا ظروف مناسب و سالم به کاربرده شده و با نوع زباله تناسب دارد؟ آیا مواد داخل ظروف با هم تناسب دارند؟ آیا به‌صورت مناسبی نشانه‌گذاری شده‌است ؟ آیا ماده شیمیایی به طور صحیح و کامل نام‌گذاری گردیده است؟ آیا ظرف به‌صورت مناسبی درب‌گذاری شده‌است؟ آیا محل ذخیره-سازی آنها در آزمایشگاه مناسب است؟ به علاوه باید سند مربوط به آمایش ماده که روی آن اطلاعات کامل ماده شامل pH و نام ماده شیمیایی و درصد ترکیبات قید شده است، تکمیل و برروی ظروف چسبانده شود. به علاوه پرسنل آزمایشگاه باید جهت حمل و نقل مواد شیمیایی و بسته‌بندی مناسب آن به‌صورت مناسب آموزش ببینند و مدرک معتبر داشته باشند.

لازم به ذکر است که مطالب مطروحه فوق در کشورهای پیشرفته پیگیری می‌گردد و در حال حاضر امکان اجرایی شدن همه جزییات آنها در کشور میسر نیست.

مستندات در برنامه مدیریت آمایش پسماندهای شیمیایی

- تعیین حجم متوسط روزانه پسماندهای شیمیایی کم‌خطر و پرخطر
- تدوین سیاست‌ها و روش‌های کاهش پسماندهای شیمیایی
- تعیین و شناساییانواع پسماندهای شیمیایی خطرناک و روش‌های خنثی‌سازی آنها
- تدوین استراتژی افزایش ایمنی مراجعین و کارکنان درخصوص پسماندهای شیمیایی
- تدوین راهکاربرخورد باتماس اتفاقی کارکنان با یک ماده شیمیایی خطرناک
- صورتجلسات کمیته ایمنی و عفونت
- نحوه آمایش پسماندهای تیز و برنده شیمیایی
- تدوین استراتژی آن مرکز برای جلوگیری از ترکیب دو یا چند نوع پسماند ناسازگاربا یکدیگر و در صورت ایجاد این پسماندها، روش برخورد موسسه با این مشکل

راهنمای اصول مدیریت پسماندهای عفونی

به حداقل رساندن پسماندهای عفونی و بازیافت

به‌کارگیری برنامه راهبردی مبتنی بر کاهش تولید پسماند یکی از اساسی‌ترین اصول در تدوین برنامه مدیریت پسماند است که در این بخش به نکات زیر اشاره می‌گردد:

۱- کاهش حجم نمونه‌های ادرار، خون و مایعات: با به‌کارگیری اصول علمی‌در روش‌های انجام آزمایش و رعایت نکات تدوینی در راهنمای جامع استقرار مدیریت تضمین کیفیت، می‌توان ضمن جلوگیری از نمونه‌گیری تکراری با حداقل نمونه مورد نیاز، آزمایش‌ها را انجام داد.

۲- با به‌کارگیری برنامه جامع، از نمونه‌گیری‌های اشتباه جلوگیری و در نتیجه تولید ضایعات کاهش می‌یابد.

۳- تشویق و ترغیب به انتقال فن آوری مانند به‌کارگیری شیوه‌های جدید نمونه‌گیری (مانند خونگیری با روش خلا) می‌توان پسماندهای عفونی اعم از سوزن آلوده، ظروف آلوده و نمونه-های بیولوژی آلوده را کاهش داد.

٤- استفاده از وسایلی که با رعایت نکات ایمنی بتوان آن‌ها را دوباره وارد چرخه‌کاری نمود که این امر منجر به کاهش تولید پسماند می‌گردد.

٥- استفاده مشترک چند مرکز از مواد مصرفی مثلا استفاده مشترک از واکسن‌ها و فرآورده‌های بیولوژی مورد استفاده در آزمایشگاه

٦- ارزیابی دوره‌ای برنامه به حداقل‌رسانی پسماندهای عفونی

جداسازی پسماندهای عفونی

از آنجا که هر موقع پسماندهای خطرآفرین یا عفونی و پرتوزا با پسماندهای بدون خطر ترکیب شده باشند، آن پسماندها در دسته پرخطر و عفونی قرار می‌گیرد، لذا باید برنامه راهبردی مدیریت پسماند بر جداسازی پسماندهای عفونی از دیگر پسماندها استوار باشد.

کمیته کنترل عفونت و ایمنی در هر موسسه، براساس سیاست و خط‌مشی آن مرکز، طبقه‌بندی پسماندهای عفونی را جهت انتقال ایمن و دفع مناسب آنها تعیین می‌کند.

در این طبقه‌بندی، نوع و محل تولید و بررسی پسماند مشخص و بر اساس آن ایمن‌ترین و با صرفه‌ترین روش‌های آمایش انتخاب می‌گردد. در این رابطه جداسازی پسماندهای عفونی در مرحله اول از دیگر پسماندها و سپس جداسازی آن‌ها از یکدیگر، مهمترین راهبرد علمی‌و معتبر است. یکی از این طبقه‌بندی‌ها که می‌تواند الگوی مناسبی برای بسیاری از آزمایشگاه‌ها باشد عبارت است از:

۱- مواد تیز و برنده

۲- فرآورده‌های خونی و مایعات بدن

۳- ظروف قابل بازیافت آلوده به فرآورده‌های خونی یا ادرار مانند ظروف شیشه‌ای و پلاستیکی حاوی خون، سرم، ادرار، پلیت شیشه‌ای و...

٤- مدفوع و ظروف مربوطه

٥- پسماندهای آسیب‌شناسی تشریحی

٦- عوامل بیولوژیک مانند واکسن و غیره

۷- ظروف محتوی محیط‌های آلوده کشت و هر ماده‌ای که در محیط آزمایشگاه به یک عامل عفونی یا مشکوک آلوده شده باشد.

بر مبنای این تقسیم‌بندی، حتی‌الامکان باید سعی شود که این پسماندها با دیگر پسماندها و با یکدیگر مخلوط نشوند. در مرحله بعد بایستی ترتیبی اتخاذ گردد تا با توجه به مراحل اشاره شده در راهنما، این مواد در داخل آزمایشگاه، آمایش و آلودگی‌زدایی گردند.

بررسی پسماندهای عفونی و به کارگیری اصول ایمنی

هنگام بررسی و حمل و نقل ضایعات عفونی و بالقوه عفونی بایستی از دستکش، لباس محافظ، ماسک و یا سایر وسایل حفاظتی در صورت لزوم استفاده گردد. این دستکش‌ها بایستی در برابر نفوذ آب مقاوم باشند و پس از اتمام تماس حتما بایستی پس از بیرون آوردن دستکش، دست‌ها ضدعفونی و سپس شسته شوند.

۱- مواد تیز و برنده

در موقع کار با انواع پسماندهای تیز و برنده بایستی از دستکش‌هایی که مقاومت بیشتری به پارگی دارند، استفاده گردد.

سوزن‌ها و تیغه جراحی در بخش محل تولید (معمولا پذیرش یا اتاق پاس) بایستی در محفظه ایمن مقاوم در برابر ضربه قرار داده شود. همچنین لبه ورودی پسماندها به داخل محفظه به گونه‌ای طراحی می‌گردد که بیرون افتادن پسماندها از داخل این محفظه ممکن نیست، نگهداری شوند. برای قراردادن سوزن‌ها داخل غلاف از دست استفاده نگردد و حتی‌المقدور از محفظه‌هایی استفاده کرد که امکان برداشتن سوزن را از گیره‌های Vacutainer آسان می‌نماید. همچنین باید جهت جدا نمودن سر سوزن از محل‌های تعبیه شده در محفظه‌های ایمناستفاده نمود. سرسوزن‌های مصرف شده را نباید از سرنگ‌هاییک‌بار مصرف جدا نمود. به دلیل وجود خطر فرورفتن سوزن و ایجاد آئروسل، هرگز نبایستی اقدام به شکستن، بریدن و یا خم کردن سوزن‌ها نمود.

باید برای انتقال سوزن‌های بزرگ و قابل بازیافت مانند سوزن بیوپسی از محفظه‌های محکم و مقاوم در برابر سوراخ شدگی استفاده کرد. سوزن‌ها را نبایستی داخل کیسه‌های اتوکلاو حاوی مواد خطرناک بیولوژی(برچسب گذاری شده با علامت خطر زیستی) قرارداد.

علاوه بر سر سوزن، سرنگ‌ها، تیغ‌های جراحی، نیشتر، لوله‌های آزمایش مویینه، پی‌پت‌ها، تمامی‌وسایل شیشه‌ای شکسته شده اعم از لوله سرم، ظرف کشت، لامهای شکسته، سوزن‌های اپلیکاتور و لامل در این دسته قرار می‌گیرند که تمامی‌پسماندها باید در ظرف ایمن قرار گیرند. در استانداردهای تعیین شده توسط NCCLS تمامی‌لامهای مورد استفاده در بخش‌هایمیکروب‌شناسی، خون شناسی و غیره در این دسته قرار می‌گیرند و باید با قراردادن در ظرف ایمن جهت آمایش و دفع آماده گردند.

۲و۳- می‌توان تمامی‌ظروف حاوی مایعات شامل سرم، خون و... در ظرف پلاستیکی محکم محتوی محلول وایتکس با غلظت ۱/۱۰ (به شرط اینکه دارای کلر فعال ۵٪ باشد) به‌مدت حداقل یکساعت قرار داد و سپس اقدام به اجرای مراحل شست‌وشو، ضدعفونی و سترون‌سازی و غیره با روش مندرج در بند آمایش نمود.

۴- معمولا برای دفع نمونه‌های مدفوع از روش سوزاندن استفاده می‌شود. لذا توصیه می‌شود بلافاصله پس از جمع‌آوری انجام آزمایش مدفوع، ظروف محتوی مدفوع در یک ظرف پلاستیکی محکم با درب محکم و به رنگ زرد و علامتخطر زیستیقرار گیرد تا برای مراحل بعدی آماده گردد.

در اینجا علاوه بر آن توصیه می‌گردد به منظور جلوگیری از خطرات احتمالی ناشی از حمل و نقل و ذخیره این نوع نمونه‌ها، بهتر است نمونه‌های مدفوع با سه برابر حجم خود با فرمالین ٪۱۰به‌مدت حداقل ۳۰ دقیقه فیکس گردند و سپس جهت بسته‌بندی در ظرف مربوطه قرار گیرند و برای دفع نهایی آماده شوند.

۵- نمونه‌های بافتی چون عمدتا در فرمالین هستند، پس از نگهداری مدت زمان لازم(حداقل یک ماه) در یک ظرف پلاستیکی محکم با رعایت رنگ مورد تصویب در کشور (معمولا زرد رنگ) و علامت خطر زیستی جهت بسته‌بندی و برچسب‌گذاری آماده دفع می‌گردد.

۶ و ۷ – ظروف محتوی محیط کشت آلوده همراه با تمامی‌موادی که به نوعی با مایعات بدن آلوده شده‌اند و فرآورده‌های بیولوژی بلافاصله پس از تولید در کیسه‌های قابل اتوکلاو قرار گرفته و در حداقل زمان ممکن این کیسه‌ها جهت آمایش به واحد سترون‌سازی فرستاده شوند.

انتقال از محل تولید پسماندهای عفونی به محل آمایش

برنامه راهبردی کلی در این قسمت، بر کاهش فاصله مکانی و زمانی تولید یک پسماند عفونی تا مکان و زمان آمایش آن پسماند استوار است. به این منظور پسماندهای نوع اول بایستی پس از تولید مستقیما آمایش و سپس به محل بسته‌بندی و ذخیره منتقل شوند. پسماندهای نوع دوم و سوم جهت آمایش، شست‌وشو و آبکشی به بخش مربوطه تحویل گردند. پسماندهای نوع چهارم (مدفوع) و پسماندهای نوع پنجم (بافت) پس از اقدامات اولیه به محل بسته‌بندی و ذخیره تحویل داده شود. در پسماندهای نوع ششم و هفتم نیز بایستی هر چه سریعتر درکیسه‌های قابل اتوکلاو به

طور روزانه (یا یک روز در میان) جهت اتوکلاو کردن که در نزدیکی بخش میکروب شناسیقرار دارد ارسال و پس از آمایش به محل ذخیره و بسته‌بندی ارسال گردد.

آمایش (تصفیه) پسماندهای عفونی

آمایش پسماندهای عفونی روندی است که برای کاهش یا حذف توان بالقوه ایجاد بیماری توسط این پسماندها طراحی گردیده است. روش‌های متعددی از جمله سترون‌سازی از طریق حرارت با بخار (اتوکلاو) و یا گرمای خشک (فور)، تصفیه از طریق بخار گاز، مواد ضدعفونی‌کننده شیمیایی و به‌کارگیری فن‌آوری‌های جدید وجود دارد.

بخشی از این روش‌ها همراه با کاربرد آنها به شرح زیر بیان می‌گردد:

آمایش به روش اتوکلاو (تصفیه از طریق حرارت با بخار)

تمام پسماندهای عفونی از نوع مواد تیز و برنده، محیط‌های کشت آلوده و مواد آلوده باید به روش حرارت با بخار آمایش گردند.

توصیه می‌گردد حجم دستگاه اتوکلاو متناسب با تولید روزانه پسماندهای عفونی باشد و هم‌چنین حتی‌الامکان آزمایشگاه‌ها به دو دستگاه اتوکلاو برای سترون‌سازی پسماندهای عفونی و محیط کشت مجهز گردند.

زمان پیشنهادی برای سترون شدن حداقل ۳۰ دقیقه تا یک ساعت با حداقل دمای ۱۲۱ درجه سانتی‌گراد است که باید صحت عملکرد فرآیند سترون‌سازی با اتوکلاو بوسیله نشانگرهای شیمیایی و بیولوژیک کنترل کیفی شود. برای جلوگیری از بوی بد و احتمالا خطرات احتمالی پیشنهاد می‌گردد محل قراردادن اتوکلاو در خارج از فضای آزمایشگاه و در محلی که تهویه مطلوب داشته باشد، قرار گیرد. میتوان از قرص‌های معطر کننده اتو کلاو برای رفع بوی بد آن استفاده کرد.

آمایش از طریق حرارت با هوای خشک (فور)

در این روش به کمک حرارت ۱۶۰-۱۸۰°C به‌مدت دو تا چهار ساعت شرایط را برای نابودکردن ارگانیسم‌ها فراهم می‌آورد. شیشه‌ها و ظروف محتوی خون و مایعات پس از شست‌وشو جهت آمایش از این طریق آماده می‌گردند.

آمایش با مواد ضدعفونی‌کننده شیمیایی

این روش برای تصفیه مایعات و فرآورده‌های خونی و یا میکروب‌های سطحی کاربرد دارد. معمولا اسیدها، بازها، آلکالین، آلدئیدها، الکل، آمونیاک،هالوژن، فلزات سنگین، نمک‌ها، ترکیبات آمونیاکی و یا فنل‌دار و پراکسید هیدروژن مواد شیمیایی هستند که برای ضدعفونی ظروف محتوی سرم و مایعات (بند دو و سه) پیشنهاد می‌گردد.

در مرحله شست‌وشو جهت پیشگیری از آلودگی پیشنهاد می‌گردد تمامی‌ظروف محتوی فرآورده‌های خونی و مایعات همراه با محتویات در داخل یک ظرف پلاستیکی محتوی ماده سفیدکننده

هیپو کلریت سدیم (وایتکس) با رقت ۱/۱۰ (به شرط اینکه محلول اولیه دارای کلر فعال ۵٪ باشد)، ریخته شود و حداقل به‌مدت یک ساعت نگهداری شود. سپس مسئول شست‌وشو ضمن رعایت نکات ایمنی با دستکش مناسب و روپوش و استفاده از سایر وسایل حفاظتی اقدام به شست‌وشو با فرچه نموده و پس از آب‌کشی ظروف و خشک‌شدن آنها سه مرتبه با آب مقطر آب‌کشی شده و سپس این ظروف توسط فور در گرمای ۱۶۰-۱۸۰°C به‌مدت دو تا چهار ساعت سترون شود. در قسمت دستورالعمل وسایل شیشه‌ای (فصل چهارم) به‌طور کامل این مبحث شرح داده شده است.

بسته‌بندی

بسته‌بندی پسماندهای عفونی بایستی به گونه‌ای باشد که ایمنی و حفاظت لازم برای تمامی‌کسانی که مستقیم و غیرمستقیم با آن‌ها سرو کار دارند فراهم نماید. هم‌چنین کمترین آلودگی در محیط زیست را داشته باشیم. ظروف محتوی این پسماندها که بهتر است از جنس پلاستیک محکم(پلی‌اتیلن) باشد، باید به نحوی طراحی گردد که در تمامی‌مراحل ذخیره‌سازی، حمل و دفع استحکام و مقاومت داشته باشند و در شرایط احتمالی و فشارهای شدید، مقاومت کنند.

علیرغم اینکه مطابق مراجع معتبر علمی‌باید مایعات عفونی، در ظروف مخصوص با مقاومت کافی قرار گرفته و پس از برچسب‌گذاری جهت انتقال و دفع آماده گردد، اما به دلیل عدم امکانات لازم در ایران در حال حاضر آزمایشگاه‌ها موظف به آمایش این مواد در محل آزمایشگاه هستند که در بخش مربوطه بیان شده است.

تمامی‌ظروف باید برای جلوگیری از سرریز شدن پسماندها با دقت هر چه تمام‌تر بسته شوند و پس از برچسب‌گذاری و ذخیره موقت جهت آمایش نهایی آماده شده و یا به موسسه حمل و نقل تحویل گردد.

برچسب‌گذاری

تمامی‌پسماندهای عفونی بایستی مستقیما در بسته‌های پلاستیکی(پلی‌اتیلین) قرار گرفته و با علامت خطر زیستی رنگ قرمز یا نارنجی(در ایران زرد رنگ) مشخص می‌گردد. بهتر است علاوه بر علامت فوق، نام آزمایشگاه و تاریخ تولید این مواد در برچسب فوق (به خصوص پسماندهایی که جهت دفع نهایی به خارج آزمایشگاه منتقل می‌شوند) ذکر گردد.

ذخیره یا انبار پسماندهای عفونی

پسماندهای عفونی حتی‌المقدور باید به‌طور موقت (چند ساعت تا چند روز) ذخیره شوند که هرچه زمان کمتر باشد مناسب‌تر است. محل انبار باید با علامت خطر زیستی، برچسب‌گذاری شوند و در نزدیکی محل تولید یا آمایش قرار گیرند و در مراکزی که مجهز به کوره زباله‌سوز هستند در

آن محل ذخیره شوند. محل مذکور باید مجهز به شبکه فاضلاب و کف و دیواره آن کاملا قابل شست‌وشو باشد.

حمل و نقل پسماندهای عفونی

حمل و نقل پسماندهای عفونی باید در ظروف (کانتینرهای) مسقف باشد و برای هر بخش، فضای جداگانه‌ای در نظر گرفته شود. مسیر حمل و نقل از محل آزمایشگاه تا کانتینر مخصوص حمل و نقل باید کوتاه باشد به طوری‌که کمترین تماس با بیماران و کارکنان داشته باشد.

همچنین به منظور جلوگیری از پارگی کیسه‌ها، حتما حمل آنها باید به‌وسیله دست و با رعایت اصول ایمنی (استفاده از دستکش مناسب) انجام شود و از به‌کارگیری ابزارهای مکانیکی خودداری گردد.

آمایش نهایی پسماندهای عفونی

اصول و شرایط مراکز آمایش نهایی و دفع پسماندهای عفونی در فصل موسسه تصفیه و دفع ذکر می‌گردد. در این جا لازم به ذکر است که بهترین روش برای دفع پسماندهای عفونی ابتدا سوزاندن ضایعات و سپس دفن خاکستر آن در اعماق زمین است. به شرط اینکه زباله‌سوزها، دارای استانداردهای لازم جهت جلوگیری از آلودگی‌های زیست محیطی باشند.

مدیریت دفعپسماندهای آسیب‌شناسی تشریحی

چگونگی دفع پسماندهای آسیب‌شناسی تشریحی به تفکیک به شرح زیر است:

۱- نمونه‌های بافتی

پس از طی مدت تعیین شده جهت نگهداری نمونه‌ها پس از انجام کار، چنانچه نمونه کالبدگشایی یا اعضا بدن باشد براساس موازین شرعی عمل شود. در غیر این‌صورت در محفظه‌های ایمن قرار داده شده و دفع شود.

۲- بلوک‌های پارافینی

پس از طی مدت زمان تعیین شده برای نگهداری مطابق دستورالعمل مصوب آزمایشگاه مرجع سلامت در کیسه زباله ریخته شده و دفع می‌گردند.

۳- لامهای سیتولوژی و پاتولوژی:

پس از طی مدت زمان تعیین شدهبرای نگهداری در دستورالعمل فوق در محفظه ایمن ریخته شده و پس از این‌که سه چهارم محفظه پر شد به طریق بهداشتی دفع می‌گردند.

٤- مواد شیمیایی:

بر اساس توصیه‌های مندرج در راهنمای اصول دفع پسماندهای شیمیایی دفع گردند.

٥- تیغ‌های جراحی، تیغه‌های یکبار مصرف میکروتوم، سر سوزن‌های مورد استفاده و قطعات شیشه شکسته شده:

مطابق مراحل ذکر شده در راهنمای اصول دفع پسماندهای عفونی در محفظه ایمن ریخته میشوند. پس از این‌که سه چهارم محفظه پر شد،آن را با اتوکلاو آلودگی زدایی نموده و به طریق بهداشتی دفع می‌نمایند.

مستندات در برنامه مدیریت پسماندهای عفونی

- ارائه برنامه کاربردی مدیریت پسماندهای عفونی شامل جداسازی پسماندها ی مختلف از یکدیگر و مراحل مختلف بررسی تا آمایش در آزمایشگاه و دفع در خارج آزمایشگاه و نحوه برخورد با موارد عدم انطباق مشاهده شده در این زمینه.
- صورت‌جلسات کمیته ایمنی و عفونت
- سوابق محتوی مشخصات کلی پسماندهای تولیدی در هر روز و تایید آن توسط موسسات حمل و نقل و انهدام
- قراردادهای منعقده بین مرکز و موسسه حمل و نقل مشتمل بر وظایف طرفین
- مجوز مربوط به صلاحیت فنی موسسه حمل و نقل (در صورت تصویب در آیین‌نامه اجرایی قانون مدیریت پسماند)
- مجوز مربوط به صلاحیت فنی موسسه انهدام (در صورت تصویب در آیین‌نامه اجرایی قانون مدیریت پسماند)

راهنمای اصول مدیریت پسماندهای پرتوزا

براساس میزان فعالیت آزمایشگاه‌های کشور در زمینه استفاده از کیت‌ها و مواد پرتوزا که طیف بسیار گسترده‌ای را شامل می‌شود، سازمان انرژی اتمی‌راهنماهای ویژه‌ای برای این منظور تدوین نمودهکه آزمایشگاه‌ها ملزم به رعایت آن هستند.

یکی از دستورالعمل‌های ضروری در این رابطه، دستورالعمل دورریزی (آمایش) پسماندهای مرتبط با کیت‌های حاوی ید ۱۲۵ است که در انتهای این بخش ارائه می‌گردد که آزمایشگاه‌ها مربوطه موظفند مطابق با آن عمل نمایند. ضمنا مدیریت ایمنی دربرابر پرتوهای یونساز نیز به دلیل اهمیت در فصل مدیریت ایمنی مورد بحث قرار می‌گیرد. در این بخش به اصول کلی و مراحل مختلف جداسازی، بسته‌بندی، برچسب‌گذاری و آمایش پسماندهای پرتوزا اشاره کوتاهی خواهیم داشت.

جداسازی پسماندهای پرتوزا

همانطور که مشخص است باید پسماندهای پرتوزا از دیگر پسماندها در محل تولید جدا گردند. با توجه به مراحل مختلف دفع این نوع پسماند، الزامی‌است که مواد پرتوزا اعم از ایزوتوپ‌ها و رادیوداروها با توجه به میزان نیمه عمر در محل تولید از هم جدا شوند.

همچنین در مراکزی که با پسماندهای مایع سر و کار دارند،باید پسماندهای مایع مخلوط و محلول نیز از هم جدا گردند. باید پسماندهای جامد، مایع و نیز مواد تیز و برنده در محل تولید از یکدیگر تفکیک گردند.

بسته‌بندی و جمع‌آوری پسماندهای پرتوزا

در یک برنامه جامع مدیریت معمولا محفظه‌های مختلفی برای جمع‌آوری و نگهداری انواع پسماندهای پرتوزا از طرف سازمان انرژی اتمی‌تدارک دیده شده‌اندکه در اختیار موسسات قرار می‌گیرند. مثلا ظروف پلاستیکی دربسته برای پسماندهای مایع، محفظه اختصاصی از جنس مقوا با آستر پلاستیکی برای پسماندهای جامد و خشک و ظروف مخصوص و مقاوم در برابر سوراخشدن برای پسماندهای نوک تیز.

بدیهی‌است درب تمامی‌این ظروف باید کاملا محکم و پیش از هرگونه جابجایی باید بسته شود.

برچسب‌زدن

با توجه به موارد بیان شده در بند بسته‌بندی ضروری است که بر روی هر یک از بسته‌های فوق برچسب مخصوص که نشانگر علایم هشداردهنده و همچنین نوع پسماند است، قرار گیرد.

آمایش در محل آزمایشگاه

پسماندهای مایع که نمی‌توان آنها را از طریق تجزیه (نیمه عمر کمتر از ۶۵ روز) در محل ذخیره از بین برد، در صورت کسب شرایط ذیل می‌توان از طریق سامانه فاضلاب دفع گردد.

۱- الف) حداکثر مقدار ماده پرتوزا برای دفع در سامانه فاضلاب در یک مرکز ۱Ciدر سال باشد.

ب) حداکثر مقدار مجاز ۱۴-Cبرای دفع در سامانه فاضلاب در یک مرکز۱Ci در سال باشد.

پ) حداکثر مقدار مجار ۳-H برای دفع در سامانه فاضلاب در یک مرکز ۵Ci در سال باشد.

۲- هر مرکز فقط از یک چاهک دستشویی می‌تواند برای آمایش پسماندهای پرتوزا استفاده نماید. با توجه به غلظت تعیین شده مواد دفعی، نباید آن مرکز غلظت بالاتری در زمان دفع ایجاد نماید. بدیهی است که برای این منظور مرکز مربوطه باید با توجه به حجم و غلظت ماده پرتوزا، به میزان متناسب از آب جهت رقیق‌سازی استفاده نماید. ضمنا چاهک دستشویی مربوطه با علامت هشداردهنده مشخص گردد.

۳-میزان دفع پسماندهای پرتوزا روزانه و ماهیانه نیز باید با توجه به بند اول، از مقدار تعیین شده توسط سازمان انرژی اتمی‌بیشتر نباشد.

۴- حتما مواد پرتوزای دفعی باید محلول در آب باشند.

۵- حلال‌های قابل اشتعال که قابلیت مخلوط شدن با آب را ندارند با این روش نمی‌توان دفع کرد.

۶- مواد پرتوزایی که به آسانی در محل انبار تجزیه می‌شوند، نباید از طریق سامانه فاضلاب دفع گردند.

خوشبختانه در بسیاری از آزمایشگاه‌های کشور به دلیل حجم کم پسماندهای پرتوزا و نیمه عمر کوتاه می‌توان آنها را با شرایط فوق از طریق فاضلاب دفع نمود.

روش‌های دیگر آمایش در بند مربوطه ذکر می‌گردد.

انتقال پسماندهای پرتوزا

تمامی‌پسماندهای پرتوزا که در محل آزمایشگاه مورد آمایش قرار نمی‌گیرد، باید جهت ذخیره-سازی یا دفع توسط سازمان انرژی اتمی‌از محل آزمایشگاه منتقل شوند. اوراق و اسناد حمل این مواد شامل نوع، حجم و زمان دریافت این پسماندها بوده و باید توسط سازمان انرژی اتمی‌مورد تاییدقرار گیرد. بدیهی است از این مرحله به بعد مسئولیت دفع و وارهایی نهایی برعهده سازمان انرژی اتمی‌است.

ذخیره‌سازی

محل ذخیره و انبار پسماندهای پرتوزا توسط سازمان انرژی اتمی‌تعیین می‌گردد که این محل باید محلی امن باشد و بسته‌هایی که در آنها تمام شرایط ایمنی بسته به نوع ماده پرتوزا رعایت گردیده و اوراق آنها تکمیل شده است به آن محل منتقل گردند.

معمولا مواد پرتوزا که نیمه عمرشان آن ۶۵ روز یا کمتر است به روش تجزیه در محل ذخیره از بین می‌روند.

آمایش پسماندهای پرتوزا

روش‌های دفع (آمایش) پسماندهای پرتوزا عبارتند از: تخلیه پسماندها در یک سامانه فاضلاب بهداشتی، انتشار در اتمسفر، سوزاندن، انتقال پسماند برای دفن در یک محل و یا ذخیره‌کردن در یک محل به منظور تجزیه نهایی آن. کاربرد هر یک از این روشها بستگی به نوع پسماند، نیمه عمر رادیوایزوتوپ، قابلیت اشتعال و آیین‌نامه‌های قانونی دارد.

- آمایش پسماند از طریق سامانه فاضلاب بهداشتی که در بالا به آن اشاره گردیده است.
- انتشار در جو
- این روش برای دی‌اکسیدهای کربن یا گزنون۱۳۳ مورد استفاده قرار می‌گیرد و معمولا این گازها از طریق یک هود (با فیلتر مناسب) به داخل اتمسفر فرستاده می‌شود.
- سوزاندن

بیشتر برای لاشه حیواناتی که در مراکز تحقیقاتی با مواد پرتوزا تماس داشته‌اند به‌کار گرفته می‌شود. معمولا لاشه این حیوانات در کیسه‌های مخصوص قرار می‌گیرد که برروی آن میزان و نوع ماده پرتوزا و ایزوتوپ مصرفی ذکر می‌گردد.به علاوه پس از سوزاندن باید میزان پرتوزایی خاکستر تولید شده قبل از دفع نهایی آن اندازه‌گیری شود.

مستندات در برنامه مدیریت پسماندهای پرتوزا

- کسب مجوز لازم برای استفاده از مواد پرتوزا در فعالیت‌های تشخیصی، درمانی یا تحقیقاتی موسسه
- قرارداد منعقده بین موسسه و سازمان انرژی اتمی‌با ذکر تمامی‌فعالیت‌های موسسه و وظایف طرفین نسبت به یکدیگر
- ثبت تمامی‌فعالیت‌های آن موسسه در زمینه استفاده از مواد پرتوزا
- ثبت گزارش‌های بازدید بازرسان سازمان انرژی اتمی
- تدوین راهنمای ویژه نحوه برخورد در مواقع ریخته‌شدن اتفاقی مواد پرتوزا در محیط با توجه به مقدار و درجه سمیت یا نیمه عمر ماده پرتوزا
- ثبت روزانه حجم و نوع پسماندهای مورد آمایش در محل آزمایشگاه

- تکمیل و ثبت اسناد مربوط به انتقال و دفع پسماند توسط سازمان انرژی اتمی
- در این اسناد باید حجم، نوع و زمان تحویل از مرکز و زمان تحویل آن به مرکز انهدام پسماند مستقر در سازمان انرژی اتمی‌مشخص گردد.
- مشخص شدن چاهک اختصاصی دفع پسماند پرتوزا
- آیین‌نامه و مقررات سازمان انرژی اتمی‌درخصوص مدیریت دفع پسماندهای پرتوزا
- مشخص کردن انواع پسماندهای مورد آمایش در آزمایشگاه و انواع پسماندهایی که به خارج آزمایشگاه منتقل می‌گردند.
- مشخص نمودن نحوه مدیریت دفع مواد تیز و برنده آلوده به مواد پرتوزا

لازم به ذکر است که در این خصوص دستورالعمل دورریزی (وارهایی) پسماندهای مرتبط با کیت‌های حاوی ید۱۲۵ که توسط سازمان انرژی اتمی(واحد امور حفاظت در برابر اشعه) تدوین گردیده است که به شرح ذیل بیان می‌گردد.

دستورالعمل دورریزی (وارهایی) پسماندهای مرتبط با کیت‌های حاوی I-۱۲۵

تمامی‌آزمایشگاه‌هایی که مصرف آن‌ها بیش از ۵۰ بسته (۲۰۰ میکرو کوری) رادیوکیت در ماه است، باید موارد زیر را رعایت نمایند:

- پسماندها باید در بطری‌های پلاستیکی دربسته جمع‌آوری و نگهداری گردد.
- پسماندهای جامد باید در کیسه‌های پلاستیکی مقاوم و غیر قابل نشت جمع‌آوری و روی بسته‌ها علامت خطر اشعه نصب گردد و در سطل پلاستیکی مناسب که داخل آن با کیسه نایلونی پوشانده شده باشد، قرارگیرد.
- 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.
- آزمایشگاه‌های با مصرف بالای رادیوکیت باید نسبت به انعقاد قرارداد با واحد پسماندای سازمان انرژی اتمی‌اقدام و تمامی‌پسماندها تحویل واحد مذکور گردد.
- آزمایشگاه تحت هیچ شرایطی نباید پسماندهای پرتوزا را همراه با پسماندهای آزمایشگاهی دورریزی نمایند.

در صورتی که مصرف آزمایشگاه کمتر از ۵۰ بسته (۲۰۰ میکروکوری) رادیوکیت در ماه باشد، جهت دورریزی پسماندهای حاصل باید نکات زیر رعایت گردد:

پسماندهای مایع:

در هر روز از ۵۰۰ آزمایش تجاوز نکند.

در هر ماه از ۵۰۰۰ آزمایش تجاوز نکند.

پسماندهای جامد:

- پسماندهای پرتوزا را می‌توان در یک بسته مناسب به همراه سایر پسماندهای عفونی با شرایط زیر دورریزی نمود:
- وزن هر بسته کمتر از ده کیلوگرم باشد.
- بازاء هر کیلوگرم وزن بسته، نباید پسماندهای بیش از ده آزمایش قرار داده شود.
- آهنگ دوز در هیچ نقطه از سطح بسته از پنج میکروسیورت در ساعت تجاوز نکند.
- هیچ‌گونه برچسب علایم خطر اشعه یا علایم خطر مواد پرتوزا روی پسماند نباشد.
- هر بسته در داخل کیسه پلاستیکی مقاوم قرار داده شود، به گونه‌ای که احتمال نشت آلودگی به خارج وجود نداشته باشد.
- مقادیر دورریزی شده در هر نوبت در دفاتر آزمایشگاه ثبت گردد.

- بسته‌ها مستقیما تحویل مامورین شهرداری داده شود و تحت هیچ عنوان در خارج از محیط آزمایشگاه قرار نگیرد.
- در هر نوبت که مواد پرتوزا به داخل فاضلاب تخلیه می‌گردد باید ظرفشویی و فاضلاب بـا مقـدار زیاد آب شسته شود.
- پسماندهای پرتوزا بدون دلیل موجه نباید در محل آزمایشگاه نگهداری گردند.
- قبل از دورریزی ویال‌ها باید از عدم امکان استفاده مجدد آنها اطمینان حاصل نمود (ویال‌ها قبل از دورریزی شکسته شوند).

فصل پنجم

راهنمای تدوین دستورالعمل مدیریت عدم انطباق

راهنمای تدوین دستورالعمل مدیریت عدم انطباق

مقدمه

مدیریت هر آزمایشگاه موظف است تا فعالیت‌های مربوط به اندازه‌گیری، تحلیل و بهبود تشکیلات را با هدف حصول اطمینان از انطباق خدمات با نیازمندی‌ها و الزامات نظام کیفیت و دستیابی به اهداف سازمانی، همچنین اطمینان از اثربخشی قواعد و اصول و بهبود مداوم آن در قالب فرآیند سامان دهد. این مهم با ایجاد، طراحی و استقرار روش‌های اجرایی و سایر مستندات مناسب قابل دسترسی است. مهمترین ورودی‌های این فرآیند شامل کتابچه‌های راهنمای انجام آزمایش‌ها، روش‌های اجرایی تضمین کیفیت نتایج آزمون و مستندات مربوط به آن، نتایج ممیزی‌های داخلی و اندازه‌گیری عملکرد کیفی آزمایشگاه از طریق اندازه‌گیری میزان رضایت‌مندی گیرندگان خدمت مشتمل بر پزشکان، بیماران و موسسات طرف قرارداد هستند. نتایج حاصل از اجرای این فعالیت‌ها برای مدیریت ارشد آزمایشگاه امکان شناخت هر چه بهتر فرصت‌های بهبود را فراهم می‌آورد. تمامی‌فرآیندهای آزمایشگاه باید با بهره‌گیری از فعالیت‌ها و فنون آماری مناسب، اندازه‌گیری شده و نتایج حاصله مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرند. عمده این فعالیت‌ها عباتند از:

- فعالیت‌های مربوط به پایش و اندازه‌گیری فرآیندهای قبل، حین و پس از آزمون براساس شاخص‌های مشخص شده در نظام نامه کیفیت
- انجام ممیزی‌های داخلی
- پایش اقدامات اصلاحی و پیشگیرانه و اثربخشی آنها و تغییرات در میزان اجرای این اقدامات
- ارزیابی آماری میزان بروز عدم انطباق‌های تشکیلاتی و فنی و تغییر در میزان آنها
- پایش و اندازه‌گیری میزان رضایت‌مندی گیرندگان خدمت

اما نحوه و نظارت بر کار نامنطبق چگونه است؟ کار نامنطبق به عملکرد نامطلوبی در آزمایشگاه اطلاق می‌شود که می‌تواند بر نتایج آزمایش‌ها تاثیرگذار باشد. مدیریت آزمایشگاه بالینی باید در چارچوب دستیابی به اهداف کیفی کوتاه‌مدت و بلندمدت شاخص‌های کیفی مرتبط را تبیین نماید. به عبارت دیگر باید به این سوال پاسخ دهد که نقطه عملکرد مطلوب هر فعالیت در آزمایشگاه چگونه تعیین، اندازه‌گیری و پایش می‌شود. اجرای این مکانیسم یکی از دشوارترین وظایف مدیران میانی و ارشد یک آزمایشگاه است. هرگونه فعالیت جزیی یا اصلی که در مسیر اجرا منجر به بروز نقیصه در جز یا کل فرآیند تولیدنتایج آزمایش‌ها گردد و بر کیفیت مشهود یا نامشهود نتایج تاثیر گذارد باید به عنوان عدم انطباق(non-conformity) ثبت، پیگیری و اصلاح شود.

طبعا هر مورد کار نامنطبق یا عدم انطباق باعث بروز مقادیر مشخص و کمیت‌پذیری از انحراف نسبت به نیازمندی کیفی یا الزامات کیفی تعیین شده در قالب نمودار و نقطه عملکرد مطلوب می‌گردد.

در شرایط آرمانی لازم است تا تمامی‌کارکنان آزمایشگاه ضمن فراگیری آموزش‌های لازم، نسبت به شناسایی موارد عدم انطباق تشکیلاتی و فنی اقدام نمایند. موارد شناسایی شده به مسئول ذیربط منعکس و اقدامات اصلاحی یا پیشگیرانه مناسب اتخاذ شده و به اجرا گذاشته خواهد شد.

پایش کوتاه مدت و درازمدت میزان عدم انطباق‌ها و کنترل آنها با استفاده از ابزارهای هفتگانه کنترل کیفیت آماری، اطلاعات باارزشی را برای تصمیم‌گیری در اختیارات مدیران آزمایشگاه قرار می‌دهد.

عوامل موثر در بروز فعالیت (کار)نامنطبق عبارتند از:

۱- عوامل مرتبط با نیروی انسانی (مانند اشتباه تکنسین آزمایشگاه در آزمایش تعیین گروه خون نوزاد به علت نبود آموزش و مهارت کافی)

۲- عوامل مرتبط با تجهیزات و متد (مانند اشتباه در اندازه‌گیری هموگلوبین به علت کالیبرنبودن دستگاه سل‌کانتر)

۳- عوامل مرتبط با ضعف تصمیمات مدیریت

٤- عوامل مرتبط با مستندات، دستورالعمل‌ها و روش‌های اجرایی (مانند نبود رویه‌ای یکسان در نمونه‌گیری به علت نبود دستورالعمل مربوطه)

٥- عوامل مرتبط با مواد و لوازم مصرفی

٦- عوامل محیطی

عوامل مرتبط با نیروی انسانی

شامل آموزش یا مهارت ناکافی کارکنان، خستگی مفرط، سهل‌انگاری در انجام وظایف محوله، تعجیل در انجام وظایف، بی‌توجهی به مفاد روش‌های اجرایی، بی‌توجهی به دستور مسئول مافوق است که منجر به بروز عدم انطباق ناشی از ضعف در عملکرد نیروی انسانی می‌گردند.

عوامل مرتبط با تجهیزات و متد

فرسودگی تجهیزات، نقص فنی تصادفی، عدم رعایت برنامه زمانبندی شده سرویس و نگهداری تجهیز، عدم رعایت دستورالعمل‌های فنی سرویس و نگهداری، کالیبرنبودن تجهیز، انتخاب تجهیز نامناسب برای آزمون، عدم دقت بیش از حد مجاز، عدم صحت بیش از حد مجاز، ناپایداری تجهیز، تغییر تدریجی نقطه عملکرد، تغییر ناگهانی نقطه عملکرد می‌تواند باعث بروز موارد مهم و شایعی از عدم انطباق گردند.

مثال: اعتراض پزشک معالج به آزمایشگاه بیمارستان درخصوص تفاوت غیرقابل توجیه دو گزارش هموگلوبین بیمار در فاصله ۱۲ ساعت.

این مورد به عنوان یک شکایت یا نارضایتی باید ثبت و فورا بررسی شود. اگر معلوم شود که اشتباه از آزمایشگاه بوده است باید به عنوان کارنامنطبق ثبت شده و ضمن اصلاح نتیجه ریشه آن نیز بررسی و برطرف شود به نحوی که تا حدامکان احتمال بروز موارد مشابه وجود نداشته باشد.

اگر علت آن خارج شدن سل‌کانتر از کالیبراسیون باشد باید با اتخاذ یک یا چند روش کنترل کیفی مطمئن همواره قبل از انجام آزمایش بیماران از کالیبراسیون دستگاه اطمینان حاصل شود که این می‌تواند به عنوان یک اقدام اصلاحی موثر برای حل ریشه‌ای عدم انطباق طراحی و اجرا شود و البته از موثربودن نتیجه اقدام نیز باید اطمینان حاصل شود.

عوامل مرتبط با ضعف تصمیمات مدیریتی

عدم پایبندی به الزامات کیفی قواعد مدیریت کیفیت، عدم پیگیری و برگزاری پیوسته و منظم جلسات بازنگری مدیریت و کنترل کمی‌و دقیق شاخص‌های اصلی پایش و اندازه‌گیری اهداف، عدم برگزاری ممیزی‌های داخلی و خارجی، ناتوانی در هماهنگ ساختن و ایجاد انگیزه در کارکنان در تمامی‌سطوح فعالیتی، از مواردی هستند که باعث بروز نقایص ماژور و عدم انطباق‌های کلان می‌گردند.

علاوه بر اینها مدیریت آزمایشگاه باید متناسب با شرح مسئولیت‌های خود (مسئول فنی، رئیس) و نیازهای سازمان، وظایف خود را به خوبی و مسئولانه انجام داده و کارهای نامنطبق ایجاد شده ناشی از ضعف عملکرد خود را مانند سایر کارکنان پذیرفته و نسبت به رفع موردی و ریشه‌ای آنها اقدام نماید.

مثلا چنانچه رئیس یک آزمایشگاه تمامی‌تصمیمات اقتصادی سازمان را خود اتخاذ می‌کند باید با مطالعه و دانش کافی و تصمیم‌گیری براساس واقعیت‌ها باشد تا آزمایشگاه دچار زیان‌های ناخواسته نگردد. (مانند خرید بدون مطالعه تجهیزاتی که کارایی و کیفیت لازم را نداشته باشند و یا خرید بیش از اندازه کیت‌ها یا مواد که منجر به گذشتن تاریخ مصرف آنها و تاثیر منفی بر نتایج در صورت مصرف یا زیان اقتصادی در صورت عدم مصرف می‌شود) که این مورد از اشتباهات رایج در آزمایشگاه‌ها بوده و نمونه عدم انطباق ناشی از ضعف تصمیمات مدیریتی است.

عوامل مرتبط با مستندات، دستورالعمل‌ها، و روش‌های اجرایی

عدم بازنگری دوره‌ای روش‌های اجرایی و دستورالعمل‌ها، قدیمی‌بودن آنها، استفاده از منابع و مراجع غیرمعتبر، وجود اشتباه در محتوای روش‌ها و دستورالعمل‌ها، عدم انطباق روش‌های اجرایی و دستورالعمل‌ها با روش‌های کاری متعارف و جاری، عدم دسترسی به روش اجرایی، به روز نبودن مدارک، به روز نبودن سوابق، از مواردی است که منجر به بروز عدم انطباق هستند.

به طور کلی نبود مستندات معتبر برای انجام بسیاری از آزمایش‌ها منجر به کاربری روش‌های سلیقه‌ای و اشتباه می‌شود و حتی در برخی موارد افرادی این روش‌های منحصر به حافظه خود را به عنوان نشانه‌ای از تسلط خود در یک بخش به‌کار می‌گیرند. در این موارد ضمن عدم اطمینان از صحیح بودن و علمی‌بودن روش‌ها، وابسته بودن آن به یک شخص نیز باعث بروز مشکلاتمی‌شود.

از طرفی نبود مستندات کافی، قدرت آزمایشگاه در دفاع از خود در موارد وجود شکایات و ادعاها محدود می‌شود.

عوامل مرتبط با لوازم و مواد مصرفی

عدم انطباق مواد و لوازم با داده‌های خرید، نامناسب بودن مشخصه‌های فنی، استفاده نادرست از لوازم، کالیبرنبودن لوازم، فرسودگی لوازم، عدم رعایت برنامه زمان‌بندی، سرویس و نگهداری لوازم، عدم انطباق مواد با مشخصات فنی، استفاده از مواد مضمحل شده، عدم رعایت دستورالعمل فنی نگهداری مواد و لوازم، آسیب دیدگی لوازم و موارد ناشی از عدم آگاهی کارکنان، عدم رعایت شرایط امحا می‌تواند باعث بروز عدم انطباق شود.

عوامل محیطی منجر به بروز کار نامنطبق

فضای فیزیکی ناکافی، فضای فیزیکی بد طراحی شده، نور ناکافی با کیفیت تابش نامطلوب، دمای نامناسب محیط کار، آلودگی صوتی محیط کار، آلودگی بیولوژیک محیط، تهویه نامناسب، عدم رعایت الگوهای ارگونومیک و چیدمان نامناسب مبلمان همگی از مواردی هستند که می‌توانند منجر به بروز عدم انطباق شوند.

ورودی‌های اصلی تشخیص موارد کار نامنطبق

ورودی‌های اصلی تشخیص موارد کار نامنطبق آزمایش‌ها در نظام مدیریت کیفیت عبارتند از:

۱- فعالیت‌های کنترل کیفی داخلی و خارجی
۲- شکایت دریافت‌کنندگان خدمت
۳- فعالیت‌های مربوط به کنترل تجهیزات
٤- کنترل‌های مربوط به ارزیابی کیفی اقلام خریداری شده
٥- مشاهدات و نتایج کنترل‌های انجام شده توسط کارکنان
٦- ممیزی‌های داخلی و خارجی

فعالیت‌های غیر موثر و مقطعی در خصوص کارهای نامنطبق

می‌توان گفت اکثر مسئولان آزمایشگاه‌ها روزانه به حل ناقص و مقطعی کارهای نامنطبق،می‌پردازند، بدون آنکه اثربخشی لازم را داشته باشد موارد زیر نمونه‌هایی از این دست هستند:

- شکستن لوله آزمایش حاوی نمونه بیمار در زمان جداسازی آن

- مراجعه بیماری برای دریافت جواب آزمایش در زمان مقرر در حالی که یک یا چند مورد از آزمایش‌ها انجام نشده‌اند.(به‌دلایل متعدد)
- ثبت اشتباه نتایج آزمایش در رایانه و برگه گزارش و صدور آن بدون کشف مشکل توسط مسئول فنی و اعتراض پزشک معالج به این نتایج عجیب و دور از واقعیت
- ثبت نتایج آزمایش‌های هورمونی با واحدهایی که مربوط به کیت قبلی بوده و این واحدهای جدید در رایانه اصلاح نشده در حالیکه واحدهای اندازه‌گیری و در نتیجه مقادیر نتایج کاملا تغییر کرده‌اند و می‌تواند منجر به ارائه جواب‌های غیرواقعی گردد.
- از کارافتادن یخچال نگهداری کیت‌ها در حالی که زمان وقوع آن به علت عدم کنترل مداوم مشخص نیست و امکان کنترل کامل کیفیت کیت‌ها نیز وجود ندارد.

در هر حال کار نامنطبق شناسایی شده باید از نظر اهمیت و علت آن مورد ارزیابی قرار گیرد.

تصمیم گیری در خصوص کار نامنطبق

تعیین تکلیف کار نامنطبق شامل یک یا چند مورد از مراحل زیر است:

۱- توقف کار (فرآیند قبل، حین یا پس از آزمون) برای آن آزمایش و یا در صورت لزوم توقف کل فرآیند تا رفع اشکال

۲- جلوگیری از صدور گزارش نتیجه آزمون و ارائه آن به بیمار یا پزشک

۳- فراخوان (بازپس‌گیری) نتیجه صادرشده و اطلاع به بیمار و یا پزشک

٤- تکرار آزمایش یا آزمایش‌های نامنطبق در شرایط مناسب و مطلوب

اقداماتی که توسط مسئول رسیدگی به کار نامنطبق انجام می‌شود:

۱- ارزیابی اهمیت کارنامنطبق و جمع آوری اطلاعات لازم

۲- تعیین اقدام اصلاحی به منظور تعیین تکلیف

۳- پیگیری اثربخشی اقدام اصلاحی

٤- طراحی اقدامات پیشگیرانه برای پرهیز از تکرار مجدد عدم انطباق

پس از تعیین علت و اهمیت کار نامنطبق اغلب یکی از دو اقدام زیر انجام می‌گیرد:

اصلاح یاCorrection:چنانچه کار نامنطبق گذرا، موردی و یا تصادفی باشد نتیجه آزمون پس از برطرف کردن آن مورد گزارش خواهد شد.

اقدام اصلاحی یا actionCorrective: اگر کار نامنطبق چندین بار تکرار شده باشد یا منجر به نقیصه ماژور گردد یا بر سایر فرآیندها تاثیرگذار باشدباید یک تصمیم مدیریتی در قالب اقدام اصلاحی اخذ شود تا پس از ریشه‌یابی و رفع علت زمینه با تکرار آزمون برروی نمونه جدید نسبت به برطرف کردن نقیصه و تولید و گزارش نتیجه آزمون اقدام گردد.

فصل ششم

راهنما و دستورالعمل‌های مدیریت ایمنی در آزمایشگاه

راهنما و دستورالعمل‌های مدیریت ایمنی در آزمایشگاه

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 بوسیله دهان و نیز ایجاد خراش توسط حیوانات آزمایشگاهی سبب ایجاد بیماری گردد.

علاوه بر آن در محیط کار، خطراتی مانند مواد شیمیایی سوزاننده، مواد رادیواکتیو، جریان الکتریسیته، آتش سوزی و غیره وجود دارد که در صورت عدم رعایت صحیح اصول ایمنی می‌تواند سلامت را تهدید نماید.طبق گزارش مرکز کنترلبیماری‌ها 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 ۶٪ تا ۳۰٪ و به‌طور متوسط 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 بوسیله پی‌پت در بسیاری از آزمایشگاه‌های ایران وجود دارد، اما فقدان آگاهی کارکنان سبب عدم تمایل استفاده مستمر از این وسایل گردیده است. بنابراین امید است که جهت استقرار نظام ایمنی در تمامی‌آزمایشگاه‌ها 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 علمی‌بر اجرای صحیح مقررات، برای ایجاد بستر لازم جهت اجرای برنامه مدیریت ایمنی در آزمایشگاه اقدام نمایند.

با توجه به ضرورت اجرای برنامه ایمنی، در این فصل در ابتدا حوادث مخاطره‌آمیز شایع و نحوه مدیریت برخورد با آنها مورد بحث قرار می‌گیرد و به‌دنبال آن اصول کلی حفاظت و پیشگیری از آلودگی کارکنان و محیط آزمایشگاه و در پایان دستورالعمل‌هایی پیرامون نحوه ضدعفونی کردن در موارد مختلف مورد اشاره قرار می‌گیرد.

موارد مخاطره‌آمیزدر آزمایشگاه‌های پزشکیو مدیریتآن

مقدمه

با توجه به اینکه در هر آزمایشگاه عوامل و حوادث مختلفی در ایجاد خطر برای سلامت افراد نقش داشته، شناسایی آنها برای مسئولین فنی (یا مسئول کمیته ایمنی)ضروری است در این بخش تلاش گردیده تا به برخی از حوادث مخاطره‌آمیز شامل مخاطرات عفونی و برخوردهای شغلی با آنها، مخاطرات شیمیایی، آتش‌سوزی، مخاطرات الکتریکی و برق گرفتگی و همچنین نحوه برخورد و ثبت آن‌ها براساس منابع معتبر علمی‌جهت آشنایی خواننده به‌صورت گذرا اشاره گردد. همچنین با توجه به اهمیت کار با مواد پرتوزا، اصول ایمنی و کار با این مواد در ادامه مورد بحث قرار می‌گیرد.

ضمنا با توجه به اهمیت پیشگیری در این موارد، در مبحث اصول و حفاظت پیشگیری از کارکنان به طور مبسوط به این مورد اشاره می‌گردد.

برنامه مدیریت موارد مخاطره‌آمیز در آزمایشگاه

- این برنامه باید به گونه‌ای تدوین گردد که در آن موارد زیر رعایت گردد:
- احتیاط‌های لازم جهت برخورد با بلایای طبیعی، مثل آتش‌سوزی، سیل، زلزله و انفجار
- ارزیابی میزان خطر مخاطرات زیستی و شناسایی عامل خطرساز
- کنترل و ضد عفونی کردن موارد آلودگی‌های اتفاقی
- تخلیه اضطراری کارکنان و مردم از منطقه حادثه دیده
- مداوای فوری اشخاص مجروح و حادثه دیده در حد امکانات و اقدامات اولیه جهت ارجاع به مراکز بالینی
- کنترل‌های همه‌گیر شناسی در صورت ضرورت (با توجه به نوع میکروارگانیسم در مخاطرات عفونی)
- تشخیص و شناسایی اشخاص و جوامع در خطر
- شناسایی مراکز مسئول و اطلاع این موارد به آنها
- تهیه فهرستی از امکانات قرنطینه و مراکز تخصصی درمانی جهت ارجاع افرادحادثه‌دیده
- نحوه نقل و انتقال اشخاص حادثه دیده و یا آلوده شده
- تهیه منابع ایمونوگلوبولین‌ها، واکسن، دارو، تجهیزات ویژه و وسایل اولیه بر اساس برنامه تدوین شده
- تدارک تجهیزات ضروری شامل لباس‌های محافظتی، ضد عفونی کننده‌ها،کیت‌های بیولوژیکی و شیمیایی و غیره
- ثبت دقیق نوع، محل، زمان حادثه و فرد یا افراد حادثه‌دیده

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 مشخصکرده و اقدام متقابل و اصلاحی را متناسب با آن انجام دهد.

مخاطرات عفونی وبرخوردهای شغلی با آنها

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

انواع روش‌های انتقال عفونت در برخوردهای شغلی

- آسیب‌های پوستی با سوزن آلوده و یا وسایل تیز و برنده شایعترین طریقه انتقال عفونت را تشکیل می‌دهد.
- دومین روش انتقال در اثر پاشیدن ترشحات و خون به غشاء مخاطی است.
- روش دیگر انتقال از طریق تنفس و ورود عامل بیماری زا به بدن است.

ریسک ایجاد عفونت بستگی به شیوه برخورد، غلظت و قدرت بیماریزایی پاتوژن، حجم بافت آلوده و وضعیت ایمنی فرد در معرض خطر دارد.به طور کلی احتمال انتقال آلودگی در موارد آسیب‌های 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:

زخم‌ها، بریدگی‌ها و خراش‌ها

- درآوردن لباس محافظتی و شستن دست‌ها 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 گزارش‌های پزشکی به‌صورت کامل

بلع مواد عفونی

- در آوردن لباس حفاظتی
- معرفی به مراکز پزشکی جهت انجام مراقبت‌های پزشکی مورد نیاز
- شناسایی مواد بلع شده
- ثبت و نگهداری گزارش‌های پزشکی به‌طور کامل

رهایی ذرات بالقوه عفونیخطرناکبه خارج از هود بیولوژیک

- تخلیه تمامی‌افراد از محل حادثه و ارجاع شخص حادثه دیده 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
- ضد عفونی کردن محل زیر نظر ناظم فنی یا مسئول ایمنی بعد از زمان فوق
- پوشیدن لباس حفاظتی مناسب و استفاده از محافظ تنفسی

شکستن ظروف و ریختن مواد عفونی

تمامی‌کارکنان دراین مورد بایدآموزش لازم را کسب نمایند.

در موارد ریختن یا شکستن ظروف محتوی مواد آلوده اقدامات زیر باید انجام گیرد:

- مسئول ایمنیرا آگاه نمایید.
- بلافاصله لباس‌های آلوده شخص رادرآوریدوفورا همه افراد را از محل دور کنید وتازمان خروج ازمحل کمتر تنفس کنید.
- درمحل راببندید ومدتی صبر کنید تا آئروسل‌ها ته نشست حاصل کنند(حداقل ۱۵ دقیقه و ترجیحا ۳۰ دقیقه).
- لباس‌ها و پوشش‌های حفاظتی را بپوشید.
- محل رابا حوله کاغذی و یا تنظیف بپوشانید.
- از محلول ضد عفونی کننده مناسب استفاده کنید.
- جهت جلوگیری از ایجاد آئروسل، محلول را به آرامی‌ودرمقادیرکم تقسیم نمودهوازکناره‌ها به‌صورت دایره، دور محل بریزیدتا تمام منطقه رابپوشاند.
- مدتیصبر نمایید(در ارتباط با نوع محلول).
- به وسیله پنس و یا فورسپس پارچه و قطعات شیشه را در داخل محفظه‌های ایمنقرار دهید.
- سپس محل را تمیز نموده ودر صورت لزوم مجددا با ماده ضدعفونی عمل فوق را تکرار نمایید.

شکستن لوله‌های محتوی عوامل بالقوه آلوده درون سانتریفوژ

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

- اگر هنگام کار دستگاه شکستگی رخ دهد، موتور باید خاموش شود و سانتریفوژ بسته بماند تا کاملا متوقف شود. اگر بعد از توقف سانتریفوژ شکستگی مشاهده شد، درب دستگاه باید فورا بسته شود.

- به ناظم فنی(سوپروایزر) یا مسئول ایمنی اطلاع داده شود.
- در تمام مراحل کار از دستکش کلفت همراه با دستکش یک‌بار مصرف استفاده شود.
- باید از پنس برای پیدا کردن و درآوردن خرده شیشه‌ها استفاده شود.
- تمامی‌لوله‌های شکسته شده، قطعات متلاشی شده شیشه‌ها، باکت‌ها، روتورها و دیگر قطعات داخلی باید با یک ضد عفونی کننده مناسب (موثر بر ارگانیسم) ضد عفونی شوند.
- تمامی‌قطعات سانتریفوژ باید با رقت مناسبی از یک ضد عفونی کننده مناسب توسط اسفنج پاک شوند (دو مرتبه)، سپس با آب شسته و خشک گردند.

توجه:بدیهی است مواد مصرف شده در عملیات پاکسازی باید به عنوان پسماندهای عفونی در نظر گرفته شوند.

برنامه مدیریت و اصول کلی موارد تماس با عوامل بالقوه عفونت‌زا

وقتی یک برخورد عفونی صورت می‌گیرد برنامه‌ای که شامل شیوه‌های مدیریت کلی در این گونه موارد است بایدبه‌مدت 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 نا منطبق در آزمایشگاه باشد. هر آزمایشگاه می‌تواند برای این منظور یک روش اجرایی یا نمودار گردشی تهیه کند و آن را در معرض دید کارکنان نصب نماید.

اصول کلی در موارد تماس با خون و مایعات عفونی در جدول ۱-۶ بیان گردیده است.

جدول ۱-۶: اصول کلی اقدامات در موارد تماس با خون و یا مایعات آلوده

- شست و شوی مواد و یا اعضای آلوده
- ثبت تاریخچه، شرایط برخورد، بیمار منبع، وضعیت واکسیناسیون فرد در معرض خطر
- گرفتن نمونه خون از فرد در معرض خطر
- ثبت اطلاعات آزمایشگاهی مربوط به فرد منبع آلودگی (در صورت اطلاع)
- ثبت اطلاعات آزمایشگاهی مربوط به فرد در معرض خطر از جمله آزمایش‌های بارداری و...
- در صورت لزوم ایمن‌سازی از نظر کزاز
- در نظر گرفتن اقدامات پروفیلاکسی در مورد هپاتیت B (جدول ۳-۶)
- در نظر گرفتن اقدامات پروفیلاکسی درمورد HIV
- مشورت با فرد در معرض خطر در مورد مزایا و مضرات درمان‌های موجود برای پاتوژن‌های قابل انتقال از خون
- مشورت با درمانگاه‌های بهداشتی مشورت و پیگیری وضعیت فرد در معرض خطر

شیوه گزارش‌دهی و ثبت تماس با عوامل آلوده کننده

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

بنابراین گزارش برخورد باید تهیه شود و اطلاعات کامل شامل نوع برخورد، سابقه فرد در معرض خطر (از نظر بیماری‌های زمینه‌ای و واکسیناسیون) و سابقه فرد آلوده‌کننده در آن ثبت شود.

در جدول ۲-۶، شیوه گزارش‌دهی در موارد تماس با مایعات عفونی ذکر گردیده است.

جدول ۲-۶:عناصر برگهگزارش‌دهیموارد برخورد با مایعات عفونی

- ساعت و روز تماس
- جزییات برخورد (مشتمل بر نحوه و علت آن، محل آسیب و عمق آسیب‌دیدگی)
- جزییات ماده آلوده کننده (شامل نوع و حجم)
- جزییات عفونت‌های موجود در ماده آلوده کننده (HIV, HCV, HBV و در صورت مثبت بودن از نظر HIVمرحله بیماری شامل درمان آنتی‌ویرال، تراکم ویروس و مقاومت دارویی)
- جزییات وضعیت ایمنی فرد در معرض خطر (به عنوان مثال واکسیناسیون HBV و سطح Ab)
- وضعیت بالینی فرد در معرض خطر (بارداری و غیره)
- جزییات در رابطه با مشاوره‌های پزشکی و اقدامات پیشگیرانه پس از برخورد و پیگیری
- نام و امضای تهیه‌کننده و تایید کننده گزارش

اصول کلی درمان در موارد تماس با عوامل آلوده‌کننده

درمان محل برخورد، مشابه درمان استاندارد زخم‌هااست. زخم و محل آسیب‌دیده پوست باید با آب و صابون شسته شود. شست و شوی غشاء مخاطی با آب به تنهایی کافی است. به کار بردن مواد سوزاننده و آنتی سپتیک‌هابر روی زخم توصیه نمی‌شود.

خون و مایعاتی مثل CSF، مایع پلور، سینویال، منی، ترشحات واژن وغیره ممکن است ویروس‌های موجود در خون را انتقال دهند. برخورد این مایعات از طریق پوست آسیب‌دیده، اجسام نوک تیز و غشاء مخاطی احتمال انتقال ویروس را دارد و در صورتی که این مایعات با پوست سالم برخورد نمایند نیاز به پیگیری نیست.

منبع آلودگی را باید هر چه سریعتر از نظر HCV, HBV و HIV مورد بررسی قرار داد. آزمایش سریع و قابل اعتماد HIV در اسرع وقت انجام شود در صورت مثبت بودن از نظر HIV، پیگیری و شناسایی منبع آلوده کننده برای بررسی تعداد سلول‌های لنفوسیت T نوع CD٤+، تعداد ویروس و درمان‌های قبلی و فعلی ضد ویروس فرد مبتلا،توصیه می‌شود که برهمین اساس اقدامات طبی،

برای پیشگیری پس از برخورد سریعا 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 برخورد 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 شخصباید بلافاصله تحت واکسیناسیون قرار بگیرد.

در جدول۳-۶ روش‌های پروفیلاکسی به طور خلاصه ذکر شده است.

Table ٦-٣: Recommended PEP for Percutaneous and Mucous Membrane Exposure to HBV

Vaccination And Antibody Response Status ofExposed Workers*	**Source** HBsAg Positive	**Source** HBsAg negative	**Source** Unknown or Not Available for Testing
Unvaccinated	HBI‡ × ١ and initiateHB vaccine series	Initiate HB vaccine series	Initiate HB vaccine series
Previously vaccinated			
Known responder §	No treatment	No treatment	No treatment
Known nonresponder **	HBIG × ١ and initiate revaccinationOr HBIG × ٢ ††	No treatment	If Known high-risk source, treat as if source were HBsAg Positive
Antibody response unknown	Test exposed person for anti-HBS ١. If adequate, § no treatment Is necessary ٢. If inadequate,** administer HBIG × ١ and vaccine booster	No treatment	Test exposed person for anti-HBS ١. If adequate, § no treatment is necessary ٢. If inadequate,** administer vaccine booster and Recheck titer in ١-٢ months

* Persons who have previously been infected with HBV are immune to reinfection and do not require post exposure prophylaxis.

‡ Hepatitis B immune globulin; dose is ٠،٠٦ml/ kg IM.

§ A responder is a person with adequate levels of serum antibody to HBsAg (i.e., anti- HBS ≥ ١٠ mIU/ ml).

** A nonresponder is a person with inadequate response to vaccination (i.e., serum anti- HBS < ١٠ mIU/ml).

†† The option of giving one dose of HBIG and reinitiating the vaccine series is preferred for nonresponders who have not completed a second ٣-dose vaccine series. For persons who previously completed a second vaccine series but failed to respond, two doses of HBIG are preferred.

Source: From CDC[٩].

اصول مدیریت درمان در موارد آلودگی هپاتیت B وC

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

در خصوص آلودگی با HCV،CDC توصیه به آزمایش HCV از منبع آلودگی کرده 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 سریعتر حدود چهار تا شش هفته پس از برخورد توصیه می‌شود.

پرسنل بهداشتی که در معرض خطر انتقال عفونت HCVو HBVهستند از نظر CDC لزومی‌به اقدامات احتیاطی از نظر انتقال ویروس به فرد دیگر را ندارند، گرچه نباید خون، پلاسما، عضو و یا اسپرم اهدا نمایند.

اصول مدیریت درمان در موارد آلودگی HIV

در موارد برخورد فرد در معرض خطر با نمونه آلوده بهHIV،هدف آرمانی اینست که ظرف کمتر از یک ساعت به عنوان اقدامات پایه از نظر HIV آزمایش شود و طبق مصوبه CDC که در جداول ۱۵۴- ۸ و ۱۵۴- ۹ صفحه ۹۹۹ کتابEmergency Medicine چاپ ۲۰۰۴ فصل سیزدهم، نوشته Judith E.Tintionalli ذکر شده، باید تمامی‌اقدامات پیشگیرانه مرحله به مرحله اجرا گردد که خوانندگان می‌توانند در صورت نیاز و مطالعه بیشتر به آنها مراجعه نمایند.

این توصیه‌ها صرفا در مواردی است که منبع آلوده‌کننده حاوی HIV باشد و یا احتمال عفونت را براساس عوامل خطرساز داشته باشد اگر آزمایش‌های 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 کمتری دارد گرچه بعد از این زمان نیز اقدامات خالی از فایده نیست)

رژیم دو دارویی در اکثر موارد برخورد با HIV مناسب است و رژیم سه دارویی فقط برای مواردی به کار می‌رود که خطر انتقال بیماری زیاد باشد. رعایت موارد احتیاطی زیر برای کارکنانی که در معرض آلودگی با HIV قرار گرفته‌اند الزامی‌است:

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

موارد ذکر شده در طول مدت پیگیری (حدود شش تا ۱۲ ماه) باید رعایت شود.

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 صورتی‌که این افراد از دانش و اطلاعات مربوط به اثرات سمی‌این مواد شیمیایی و راه‌های در معرض قرار گرفتن و آسیب‌هایی که ممکن است در حین جابجایی و نگهداری آنها به‌وجود آید، برخوردار باشند، می‌توانند با پیشگیری از بروز این حوادث پیشگیری کنند و یا در صورت بروز آنها، کمترین آسیب را از این عوامل دریافت نمایند. مدیریت هر آزمایشگاه باید اسناد مربوط به اطلاعات ایمنی مواد یا اطلاعات مربوط به خطراتشیمیایی را از طریق سازندگان و یا فروشندگان مواد شیمیایی را تهیه و در مواقع لزوم از آنها به عنوان بخشی از دستورالعمل‌های ایمنی استفاده نماید.

روش‌های ایجاد آسیب توسط عوامل شیمیایی

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

- تنفس
- تماس با پوست
- بلعیدن
- فرو رفتن سوزن
- از طریق پوست آسیب‌دیده

نگهداری مواد شیمیایی

- فقط مقادیری از مواد شیمیایی لازم برای استفاده روزانه (یا دوره زمانی کوتاه) در آزمایشگاه نگهداری شوند.
- بهتر است ذخایر عمده مواد شیمیایی باید در ساختمان‌ها و اتاق‌های طراحی شده‌ی مخصوص نگهداری شوند.
- نگهداری مواد شیمیایی بر اساس روش‌های توصیه شده توسط شرکت‌های سازنده است و حتما دقت گردد که نگهداری آنها بر اساس حروف الفبا به خاطر سهولت استفاده بسیار اشتباه است.
- برای جلوگیری از آتش‌سوزی و یا انفجار، مواد اصلی شیمیایی (ستون راست) از جدول ۵-۶می‌بایست 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 ۵-۶: قواعد عمومی‌در خصوص ناسازگاری مواد شیمیایی

مواد اصلی شیمیایی	مواد ناسازگار باآنها
فلزات قلیایی نظیر سدیم، پتاسیم، سزیم و لیتیوم	دی‌اکسید کربن، هیدرو کربن‌های کلردار، آب
هالوژن‌ها	آمونیاک، استیلن، هیدروکربن‌ها
اسید استیک، سولفید هیدروژن، آنیلین، هیدروکربن‌ها، اسید سولفوریک	عوامل اکسیدکننده نظیر اسید کرومیک، اسید نیتریک، پراکسیدها، پرمنگنات

مواد شیمیایی منفجره

- آزیدها که اغلب در محلول‌های ضد باکتریایی به‌کار می‌روند، نباید با ترکیبات مس و سرب در تماس و مجاورت باشند (به‌عنوان مثال لوله‌های فاضلاب و لوله‌کشی ساختمان). چون ممکن است با ضربه‌های بسیار جزیی و خفیف انفجار مهیبی به‌وجود آورند.
- اترهایی که کهنه و خشک شده و به شکل کریستال تبدیل شده‌اند، بسیار ناپایدار و دارای قابلیت انفجار هستند.
- اسید پرکلریک در صورتی‌که روی میز کار چوبی، آجری یا همراه مواد خشک شود، منفجر خواهد شد.
- اسید پیکریک و پیکرات‌ها ممکن است در اثر حرارت و یا ضربه منفجر شوند.

نحوه برخورد در صورت ریخته شدن مواد شیمیایی

- اغلب کارخانجات تولیدکننده مواد شیمیایی آزمایشگاهی طی جداول انتشار یافته خود روش‌های مقابله با ریختن این مواد را توصیف می‌کنند. جداول و کیت‌های مربوط به ریختن این مواد نیز به شکل تجارتی قابل تهیه هستند. مدیریت هر آزمایشگاه موظف است ملزومات زیر را تهیه و به منظور دسترسی به آنها در مواقع لزوم در محل مناسب قرار دهد.
- جداول اعلام شده توسط کارخانه تولیدکننده مواد شیمیایی
- کیت‌های مناسب برای استفاده به‌هنگام 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 شکسته شده
- تی‌های نظافتی، پارچه‌ها و حوله‌های کاغذی
- سطل‌ها و وسایل مناسب جهت تخلیه مواد ناشی از حادثه
- خاکستر سودا (کربنات سدیم، Na_2CO_3) یا سدیم بی‌کربنات($NaHCO_3$) برای خنثی‌سازی اسیدها و مواد شیمیایی خورنده
- شن و ماسه (برای پوشاندن مواد قلیایی ریخته شده)

- شوینده غیرقابل اشتعال

اقدامات ذیل می‌بایست در صورت ریختن موادشیمیایی خاص انجام گردد:

- مطلع نمودن مسئول ایمنی
- خروج کارکنان غیر ضروری 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
- اجتناب از تنفس بخارات متصاعد از مواد ریخته شده و به راه‌اندازی تهویه مناسب جهت خـروج بخارهای متصاعد شده
- اجرایموارد ضروری برای پاک‌سازی محیط ازمواد ریخته‌شده براساس دستورالعمل شرکت سازنده

اثرات سمی‌مواد شیمیایی

برخی مواد شیمیایی اثرات زیان‌آوری بر روی سلامت افرادی‌که به نحوی با این مواد سر و کار دارند، بر جا می‌گذارند. هم‌چنین تعدادی از آنها دارای اثرات سمی‌گوناگون شناخته شده‌اند.

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

بخارات برخی از حلال‌ها در صورت بلعیده شدنیا تنفس سمی‌هستند. قرار گرفتن در معرض مواد شیمیایی ممکن است منجربه آسیب‌هایی گردد که اثرات قابل مشاهده فوری بر سلامت نداشته باشد ولی می‌تواند موجب از دست دادن تعادل، خواب‌الودگی و علایمی‌مشابه 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 علایم آلرژیک و ایجاد حساسیت و خورندگی نیز امکان بروز دارند.

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

سوختگی‌های شیمیایی

مقدمه

سوختگی شیمیایی به دنبال تماس با مواد اسیدی، قلیایی و مواد واکنش‌زا ایجاد خواهد شد.

این نوع سوختگی باعث صدمه به پوست، چشم، ریه و سایر اعضای بدن گردیده و می‌تواند تهدید کننده حیات باشد. موادی که به‌طور شایع عامل سوختگی شیمیایی هستند عبارتنداز: اسید

هیدروفلوریک، اسید فورمیک، آمونیوم، آمونیاک، فنل، نیترات، فلزات معدنی، اسید سولفوریک، هیدروکسید سدیم و پتاسیم،هیدروکربن‌ها و تار.

پاتوفیزیولوژی

صدمات ناشی از عوامل شیمیایی عمدتا ناشی از واکنش‌های شیمیایی هستند و نه صدمات سوختگی حرارتی. درجه صدمات پوستی به غلظت موادسمی‌و مدت تماس آن‌ها بستگی دارد. وقتی پوست در تماس با مواد سمی‌قرار 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. به عنوان مثال سوختگی ناشی از اسید نیتریک به‌صورت زخم زرد رنگ و سوختگی به دنبال تماس با اسید سولفوریک به‌صورت زخم سیاه مایل به قهوه‌ای خواهد بود.

سوختگی‌های قلیایی نیز در اثر تماس با موادی مثل آمونیوم، هیدروکسید سدیم و پتاسیم وغیره با تخریب پروتئین و کلاژن و تشکیل کمپلکس قلیایی به وقوع 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 ایجاد کننده غیر فعال و یا مجزا نشود.به طور مداوم باعث تخریب بافتی خواهد شد و دقیقا 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 تغییر PH پوست به نرمال است. در صورتی که تماس پوستی بیش از یک ساعت در مورد هیدروکسید سدیم و بیش از ۱۵ دقیقه در مورد اسید کلریدریک طول کشیده باشد، تغییر در PH پوست تقریبا امکان‌پذیر نخواهد بود.

مدیریت درمان در ضایعات چشمی

شدت صدمات وارد شده در سوختگی‌های قلیایی بسیار شدیدتر و عمیق‌تر از سوختگی‌های اسید است. آمونیاک خشک ظرف کمتر از یک دقیقه به داخل اتاق قدامی‌نفوذ می‌کند. تحمل سوختگی‌های اسیدی نسبت به سوختگی‌های قلیایی چشم بسیار بهتر است،چرا که اکثرا بافت‌ها زنده می‌مانند و این عضو بوضوح تحمل بافری اسید را دارد.اسید به سرعت به وسیله اشک خنثی می‌شود.

بدون در نظر گرفتن طبیعت ماده شیمیایی، ابتدا باید سریعا شست و شو را آغاز نماییم. حین شست‌وشو چشم به طور مداوم باید باز و بسته شود و در صورت امکان بهتر است شست‌وشو با

محلول سالین نرمال و از طریق لوله سرمی‌با جریان آهسته انجام پذیرد و سپس مصدوم سریعا به بخش فوریت چشم پزشکی منتقل گردد.

هیدروتراپی

مدت زمان تماس مهمترین عامل تعیین‌کننده شدت صدمات ایجاد شده است.

شست‌وشو با مایع باید سریعا آغاز شود و در صورتی‌که 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 به‌مدت 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 طولانی مدت (بیش از ۱۲ ساعت) برای کاهش شدت صدمه لازم است، ولی در سوختگی با اسید کلریدریک PH پوست پس از دو ساعت شست‌وشو به حد نرمال 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 به وجود 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، خواهد گردید و بنابراین به هیچ عنوان این امر توصیه نمی‌شود.

اصول مدیریت برخورد با مواد شیمیایی خاص

در این بخش به‌صورت اختصاصی‌تر ولی اختصارا به بیان مطالبی در مورد مواد شیمیایی خاص و رایج در آزمایشگاه‌ها پرداخته می‌شود.

اسید فورمیک

اسید فورمیک با ایجاد نکروز انعقادی سبب آسیب‌پوستی خواهد شد و علایم مسمومیت دستگاهی آن به‌صورت اسیدوز، همولیز و هموگلوبینوری بروز خواهد کرد.

فنل

این ماده یک اسید الکل آروماتیک است. این ترکیب و مشتقاتش شدیدا 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 جذب شده سبب کاهش هوشیاری، کوما و مرگ ناشی از نارسایی تنفسی می‌شود. افت فشار خون به علت تاثیر فنل بر روی میوکارد و عروق خونی کوچک و کاهش دمای بدن نیز از علایم دیگر مسمومیت با این ماده سمی‌هستند.

درمان تخصصی مصدومین به‌وسیله پلی‌اتیلن گلیکول، ایزوپروپانول و در صورت پیدایش علایم شدید مسمومیت، ونتیلاسیون،درمان اسیدوزمتابولیک،دیورز و درمان تشنج است.

نیترات‌ها

متهموگلوبینمی‌مهمترین آسیب شناخته شده نیترات‌ها است. سطح کمتر از ۲۰ تا ۳۰ درصد متهموگلوبین معمولا بدون علامت بوده و نیاز به درمان ندارد ولی سطح بیش از ۳۰ درصد متهموگلوبین باید با جریان بالای اکسیژن و متیلن‌بلو داخل رگی با دوز ۱mg/kg-۲درمان شوند. تعویض خون در موارد آسیب شدید، با کاهش سریع غلظت متهموگلوبین می‌تواند مفید واقع شود.

سیانید

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

بوی مشخصه بادام تلخ مخصوص سیانید است.

برای درمان مسمومیت با سیانید از آمیل نیتریت استنشاقی استفاده می‌شود که با تولید متهموگلوبین با سیتوکروم اکسیداز در مسیر چسبیدن به سیانید تطابق 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 غالبا 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 ppm ۲در 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 ppm ۲۰ حتی با یک برخورد سبب کدورت دایم قرنیه می‌گردد. این ماده در مقادیر بیش از ppm ۲۵ 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 سمی‌است. قطعیت مطلب فوق در انسان‌ها هنوز ثابت نشده است.

با توجه به توضیحات فـوق OSHA(Occupational Safety and Health Administration) حداکثر حد مجاز برای برخورد با این ماده را در مدت یک هفته کاری با هشت ساعت کار روزانه بـه 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 حتما 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.
- در صورت برخورد چشمی‌یا پوستی با فرمالدئید باید حتماً چشم یا محل موردنظر را حداقل به‌مدت ۱۵ دقیقه با مقادیر زیاد آب شست‌وشو نمود.
- دستکش‌های آلوده به فرمالدئید را باید قبل از دورانداختن در زباله معمولی به خوبی با آب شست‌وشو نمود.
- فرمالین را می‌بایست به دور از اسیدکلریدریک نگهداری نمود زیرا ترکیب بخار آن با اسیدکلریدریک ایجاد یک ماده کارسینوژن بسیار قوی به نام " دی (کلرو متیل) اتر" می‌نماید.
- فرمالین باید دور از حرارت نگهداری شود.
- محلول فرمالین را جهت دورریز باید در ظروف شیشه‌ای نشت ناپذیر ریخته و جدا از زباله‌های بیمارستانی و مانند بقیه مواد شیمیایی دفع نمود.

گزیلل

گزیلل مایع بدون رنگ با بوی آروماتیک و غیر محلول در آب و قابل اشتعال است. این ماده ممکن است حاوی اتیل بنزن به عنوان یک ناخالصی باشد که کارسینوژن است.

گزیلل بر روی دستگاه عصبی مرکزی تاثیر گذاشته، سبب سردرد، سرگیجه، ضعف و تهوع می‌شود.

گزیلل 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 زیر جلدی (defatشدن پوست) می‌گردد.

از دیگر عوارض آن اختلال غیر اختصاصی عصبی و افزایش اختلال دردستگاه شنوایی به دنبال سر و صدا است.

در مطالعات حیوانی اثر سمی‌آن بر روی قدرت تولید مثل نشان داده شده است.

در هنگام کار با گزیلل باید کارکنان مجهز به محافظ چشمی‌و دستکش مناسب باشند.

برقراری تهویه مناسب از نکات بسیار مهم در فضایی است که در ان با این ماده کار می‌شود.

اتانول

اتانول ماده‌ی سرکوب‌کننده‌ی دستگاه اعصاب 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 عمدتا در قسمت ابتدایی روده کوچک انجام می‌پذیرد. حدود دو تا ده درصد دفع اتانول از طریق تنفس، ادرار و یا تعریق صورت می‌گیرد و باقیمانده‌ی 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 معده‌ی زنان کمتر از مردان است و هم‌چنین سطحقابل انتشار اتانول در زنان پایین‌تر است.

- **علایم بالینی مسمومیت با اتانول**

علایم مسمومیت با اتانول عبارتند از لکنت زبان، نیستاگموس، رفتار غیرعادی، کاهش هوشیاری و کما.

کاهش فشار و تپش قلب واکنش ناشی از آن نسبتا شایع است. از آنجایی که مصرف مداوم اتانول سبب پیدایش تحمل نسبت به آن خواهد شد،سطح مسمومیت‌زای این ماده در افراد عادی که حدودا mg/dl ۱۰۰- ۸۰ است، در افراد فوق به mg/dl ۴۰۰-۵۰۰ افزایش می‌یابد. هم‌چنین اسیدوزلاکتیک خفیف به دنبال مصرف سطح مسموم‌کننده‌ی الکل مشاهده شده است.

- **درمان**

در مواردی که تغییر واضح سطح هوشیاری وجود داشته باشد اندازه‌گیری سطح الکل ضروری است.در این موارد سرم درمانی با مایع دکستروز ۲۰ درصد و نرمال سالین 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. نکته‌ی 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 مشکلاتتنفسی گریبان‌گیر بیمار شود گذاشتن لوله‌ی تراشه و تنفس مصنوعی الزامی‌است.

متانول

متانول که به عنوان متیل الکل و یا الکل چوب نیز شناخته می‌شود، از مواد مسموم‌کننده‌ی خطرناک به حساب می‌آید. مسمومیت با متانول از تولید دو متابولیت سمی‌آن یعنی فرمالدئید و اسیدفورمیک ناشی می‌شود و تمامی‌راهبردهای 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. نیمه عمر سرمی‌آن 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 است ولی سطح بالایی از متانول در عصب اپتیک و مایع زجاجیه گزارش شده است. مسمومیت با متانول به علت متابولیزه شدن این ماده به فرمالدئید و اسید فورمیک در کبد است. فرمالدئید با اثر بر روی شبکیه و ادم آن در موارد شدید، سبب نابینایی خواهد شد. حجمی‌از متانول که می‌تواند سبب مسمومیت فرد شود متفاوت است ولی مرگ‌ومیر پس از مصرف۱۵ml از محلول ۴۰٪ گزارش شده است. اگر چه میزان۳۰ml از محلول ۴۰٪ را به میزان کمترین حد دوز کشنده در نظر می‌گیرند.

- **علایم بالینی مسمومیت با متانول**

علایم مسمومیت با متانول ممکن است تا ۱۲ ساعت پس از مصرف ظاهر نشود چرا که برای متابولیزه شدن این ماده به متابولیت‌های سمی‌آن در کبد زمان لازم است. علایم اصلی مسمومیت با متانول عبارت از: کاهش سطح هوشیاری، اختلالات بینایی، درد شکمی، تهوع و استفراغ است.

کاهش فشار خون و برادی‌کاردی از علایم دیررس و با پیش‌آگهی بد است. سطح خونی طبیعی متانول که ناشی از فعالیت‌های درون‌زای بدن است حدود ۰/۰۵ mg/dl است. فرد بدون علامت در اوج مسمومیت سطح خونی کمتر از زیر۲۰mg/dl دارند. اختلالات بینایی در سطوح بالاتر از۵۰mg/dl مشاهده می‌شود و احتمال مرگ بیمار در سطوح بالاتر از ۱۵۰ mg/dl شدیدا افزایش می‌یابد.

- **درمان**

در صورتی‌که فرد به تازگی متانول خورده باشد شستشوی 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 سمی‌را کند خواهد ساخت.

اتیدیوم بروماید

اتیدیوم بروماید (۸،۳ دی‌آمینو۵- اتیل-۶- فنیل فنانتیریدینیوم بروماید، دروماید) یک مهارکننده قوی DNA و RNA پلی‌مراز است که اثرات سمی‌و موتاژنیک شناخته شده‌ای دارد و در صورت بلع، استنشاق و یا تماس با پوست می‌تواند سبب مرگ انسان شود.

کریستال اتیدیوم بروماید، محلول تغلیظ شده آن و یا ژل‌های الکتروفورز حاوی اتیدیوم بروماید، به عنوان یک دورریز بسیار خطرناک در نظر گرفته می‌شود.

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

آسیب‌های ناشی از برق‌گرفتگی

پاتوفیزیولوژی: جریان الکتریکی به‌طور کلی به دو نوع اصلیDC(Direct Current) وAC(Alternating Current) تقسیم می‌شود.

جریانAC به‌طور 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 عمدتا 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 اناتومیک و مقاومت بافتی مسیرهای مختلفی را انتخاب می‌نماید، به‌طور 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 این‌که سطح مقطع عضلات حدود ۱۰۰ برابر عروق و اعصاب است میزان جریان عبور کرده از عضلات باز با در نظرگرفتن 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 نظرگرفته می‌شود که عموما 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 دفیبریلاسیون 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 به‌وجود آورد. از دیگر صدمات ناشی از جریان الکتریکی می‌توان کاتاراکت، خونریزی و جداشدگی پرده شبکیه در موارد آسیب الکتریکی سر و گردن را نام برد.

تاثیرات پاتوفیزیولوژیک جریان الکتریکی بر اساس میزان آمپر در جدول ۴-۶ بیان گردیده است.

جدول۴-۶: تاثیرات پاتوفیزیولوژیک جریان الکتریکی

اثر	مسیر جریان	میلی آمپر (با ولتاژ ۶۰ هرتز)
احساس مورمور	پوست سالم	۰/۵ -۲
درد	پوست سالم	۴-۱
انقباض تتانیک	از دست و ساعد به تنه	۲۲-۶
ایست تنفسی	قفسه سینه	۳۰-۱۸
فیبریلاسیون بطنی	قفسه سینه	۴۰۰۰-۷۰
آسیستول (بدون پاسخ به الکتروشوک)	قفسه سینه	> ۲۰۰۰

شیوه صحیح برخورد با مصدوم:

- 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)
- در صورت تماس مصدوم با ولتاژ شهری، قطع کردن سریع برق و جدا کردن او توسط اجسام چوبی خشک
- در صورت احتمال صدمات ستون فقرات حتی‌الامکان پرهیز از حرکت دادن بیمار
- اطمینان از باز بودن راه هوایی (خارج کردن دندان مصنوعی و یا سایر اجسام خارجی)
- اطلاع سریع به مراکز فوریت پزشکی

مخاطرات ناشی از سر و صدا

سر و صدای زیاد در طول زمان تاثیر نامطلوبی داشته و آسیب‌رسان خواهد بود. برخی از تجهیزات آزمایشگاهی نظیر دستگاه‌های لیزری، تاسیساتنگهداری حیوانات و بعضی از سانتریفوژها، هوا کش‌ها و غیره می‌تواند میزان قابل توجهی صدا در محیط تولید نموده و بر روی شنوایی کارکنان تاثیرات نامطلوبی ایجاد نماید. کنترل و اندازه‌گیری سر و صدا می‌تواند میزان خطرات صوتی را مشخص کند.

بدیهی است در صورتی که در آزمایشگاه تجهیزاتی با سر و صدای زیادی وجود داشته باشد، باید اقدامات لازم در خصوص پیشگیری از مخاطرات ناشی از سر و صدا به شرح زیر انجام پذیرد:

- تجهیزاتی که از انتشار سر و صدا جلوگیری 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 ذیل 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 اعلامی‌توسط 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 رخدادن آتش‌سوزی

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 تمامی‌آنها دارای تجهیزات اتصال به زمین باشند.
- مدار الکتریکی ساختمان آزمایشگاه باید با دقت و با توجهبه محل نصب تجهیزات آزمایشگاهی طراحی گردد.
- قطع‌کننده و وقفه دهنده جریان برق در محل مناسبی در مدار نصب گردد تا در صورت بروز عیب در دستگاه از خطرات بعدی اجتناب شود.
- لازم به ذکر است قطع کننده‌های جریان برق صرفا به منظور حفاظت از سیم‌کشی در هنگام عبور بار الکتریکی بیش از حد و در نتیجه ممانعت از آتش‌سوزی مورد استفاده قرار می‌گیرند.
- وقفه دهنده جریان برق با بروز عیب در دستگاه و اتصال به زمین، از بروز شوک الکتریکی در اشخاص جلوگیری می‌کند.
- ثبت حوادث پیش‌آمده در آزمایشگاه با ذکر علت، زمان، محل و میزان خسارت و نحوه مدیریت آن در صورت پیشامد.

مدیریت ایمنی در برابر پرتوهای یونساز

مقدمه

در این بخش به مباحثی از جمله موارد استفاده از مواد پرتوزا و تاثیرات زیان‌بار پرتوهای یونساز اشاره می‌گردد.

استفاده از مواد پرتوزا در آزمایشگاه‌های تشخیص طبی

پرتو ایمنی‌سنجی(Radioimmunoassay) بخش مهمی‌از فعالیت‌های هر آزمایشگاه پزشکی است. در این روش با رقیق‌سازی ایزوتوپی(Isotopic dilution analysis) غلظت هورمون‌ها، داروها و سایر موارد مهم در نمونه خون یا بافت بیمار اندازه‌گیری می‌شود. در حال حاضر در آزمایشگاه‌های هورمون‌شناسی فعال در سراسر کشور از کیت‌های حاوی ید ۱۲۵ استفاده می‌شود و انواع آزمایش‌های هورمونی نظیر اندازه‌گیری هورمون‌های تیروئید (T^3, T^4, TSH) و غیره با استفاده از این کیت‌ها انجام می‌گیرد. ید ۱۲۵ هسته‌ای پرتوزا است و لذا استفاده از آن در شمول قانون حفاظت در برابر اشعه قرار می‌گیرد و پرتوکاران باید اصول ایمنی را در کاربرد کیت‌های حاوی ید ۱۲۵ به دقت رعایت کنند.

تاثیرات زیان‌بار پرتوهای یونساز

قرار گرفتن در معرض پرتوهای یوساز، تاثیرات زیان‌بار متعددی دارد. اثرات ناشی از پرتوگیری خارجی (External Exposure)و پرتوگیری داخلی (Internal Exposure) را می‌توان در دو گروه عمده زیر جای داد:

- **تاثیرات سوماتیک**

شامل انواع سرطان‌ها مانند سرطان خون، استخوان، ریه و پوست که ممکن است علایم آن چندین سال پس از پرتوگیری نمایان شود. پرتوهای با شدت کمتر ضایعات پوستی کوچک، ریزش مو، کم‌خونی و آسیب‌های معده و روده را به دنبال دارد.

- **تاثیرات وراثتی**

این اثرات معمولا درنسل‌های بعدی و فرزندان کسانی که پرتوگیری کرده‌اند، رخ می‌دهد و شامل آسیب‌های غدد تناسلی، آسیب‌های کروموزومیو جهش ژنتیک است.

اصول کلی حفاظت در برابر پرتوهای یونساز

برای کاهش آثار زیان‌بار پرتوهای یونساز، کاربرد ایزوتوپ‌های پرتوزا باید تحت کنترل دقیق قرار گیرد. حفاظت در برابر این پرتوها، بر چهار اصل بنیادین زیر استوار است:

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
٤- استفاده از سایر روش‌های جایگزین به جای استفاده از مواد پرتوزا

اصول کار و توصیه‌های ایمنی در آزمایشگاه‌های هورمون‌شناسی

ید ۱۲۵ دارای نیمه عمر ۶۰ روزه بوده و با گیراندازی الکترون(Electron Capture)واپاشیده می‌شود. انرژی پرتوهای گامای گسیل شده از این هسته پرتوزا، ۳۵ کیلو الکترون ولت است. با توجه به انرژی و پرتوزایی پایین کیت‌های حاوی ید ۱۲۵، احتمال پرتوگیری خارجی نسبتا پایین و قابل صرفه‌نظر کردن است، اما به خاطر نیمه عمر متوسط و قابلیت تصعیدید و نیز جذب آن در غده تیرویید، از نظر آلودگی داخلی بسیار زیان‌بار تلقی می‌شود.

آزمایشگاه‌های هورمون‌شناسی به دلیل پایین بودن سطح پرتوزایی مورد استفاده (در حدود میکروکوری) جز آزمایشگاه‌های گروه ب به شمار می‌روند.

(شرایط کاری (ب) شرایطی است که در آن میزان پرتوگیری سالانه پرتوکاران از سه دهم دوز مجاز سالانه (۲۰ میلی سیورت) تجاوز نکنند).

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 به‌صورت 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 نظارت شده محسوب می‌شود و باید با علایم هشدار دهنده 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

- در یک مرکز هورمون‌شناسی بهتر است آزمایشگاه جداگانه‌ای جهت کار با مواد پرتوزا در نظر گرفته شود، اما در صورت کمبود امکانات (به ویژه در آزمایشگاه‌های پزشکی) می‌توان بخشی از یک آزمایشگاه را نیز به این امر اختصاص داد. در این‌صورت 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 راهجلوگیری از گسترش آلودگی است.

- به دلیل فرار بودن ید پرتوزا و احتمال استنشاق یا جذب آن از طریق پوست، که ممکن است منجر به آلودگی داخلی گردد، بهتر استآزمایشگاه 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 به گونه‌ای 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 اکیدا ممنوع شود.
- مواد جاذب یک بار مصرف باید به سادگی و سرعت در آزمایشگاه قابل دسترس باشند تا در صورت ریختن مواد پرتوزا و ایجاد آلودگی، آلودگی فورا جمع‌آوری و کنترل شود.
- ظروف و وسایل مخصوص کار در آزمایشگاه نباید به خارج از آزمایشگاه منتقل شود و برعکس ظروف و وسایل غیر ضروری 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، به‌عنوان 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 و تمیز و با دقت پانسمان شود. در صورت لزوم می‌توان آلودگی را در محل زخم اندازه‌گیری نمود. در هنگام بروز چنین مورد باید مدیر آزمایشگاه در اسرع وقت مطلع گردد.
- 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 هشدار دهنده 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 ظرف‌شویی 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 مستقیما 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 این‌کار اختصاص دارد و علامت هشدار دهنده 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 به ویژه در نواحی بازبینی نشده، مانند سالن پذیرش بیماران، کمتر شود.
- دفتر جداگانه‌ای برای ثبت آمار دقیق کیت‌های تحویل گرفته و مصرف شده 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 هشدار دهنده وجود پرتو بر روی آن الصاق گردد.
- این پسماندها هر چند یک‌بار توسط کارشناسان آموزش دیده بخش پسماندای از محل تخلیه و خارج می‌گردد.
- جزییات کامل مربوط به پسماندهای پرتوزا در فصل چهارم، راهنمای مدیریت پسماندهای آزمایشگاهی (بخش پسماندهای مواد 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 بر عهده فردی است که سبب آلودگی شده و تمامی‌عملیات رفع آلودگی باید زیر نظر مسئول آزمایشگاه انجام شود.

- بهتر است آشکار ساز 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 کاذب برای برداشتن نمونه‌ای از آلودگی و سپس شمارش آن با دستگاه شمارنده گاما استفاده نمود تا محل و میزان آلودگی به طور تقریبی مشخص شود.
- دستورالعمل رفع آلودگی باید در دسترس بوده و بلافاصله مطالعه و از آن استفاده شود.
- بهتر است کارکنان قبلا 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 اتمی‌و 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 که برخی از موارد مهم مندرج در آن به شرح زیر است:

۱- در هر مرکز هورمون‌شناسی که با کیت‌های حاوی ید پرتوزا کار می‌کنند، باید فردی واجد صلاحیت علمی‌و فنی که شرایط لازم برای متصدی و کنترل تمامی‌امور 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 دکترای علوم‌آزمایشگاهی یا سایر رشته‌های مرتبط با تشخیص آزمایشگاهی باشد و دوره‌های آموزشی و تخصصی کار با مواد پرتوزا را گذرانده باشد. مجوز رسمی‌خریداری 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 و مرکز باید فقط از طریق شرکت‌های واجد شرایط که دارای مجوز قانونی توزیع این کیت‌ها هستند، خریداری شود.

۳- در هیچ زمانی نباید مجموع پرتوزایی کیت‌های موجود در مرکز از ۲۰۰ میکروکوری بیشتر شود مگر آن‌که جهت جمع‌آوری پسماند با واحد پسمانداری قرارداد منعقد گردد.

٤- از دریافت کیت‌هایی که دارای بسته‌بندی استاندارد کارخانه سازنده نیستند، خودداری شود و کیت‌ها تا قبل از مصرف در بسته‌بندی نگهداری شود.

۵- در هر نوبت هنگام دریافت یا واگذاری کیت‌ها به سایر مراکز مجاز، باید مشخصات و تعداد آنها با ذکر نام و شماره پروانه مرکز تحویل دهنده یا گیرنده در دفاتر ثبت و تا سه سال نگهداری شود.

٦- در یک مرکز هورمون‌شناسی، شخص مسئول و نیز کلیه پرتوکاران موظفند با حسن اجرای قوانین حفاظت در برابر اشعه و توصیه‌های ایمنی، میزان پرتوگیری خود و دیگران را به هر چه کمتر موجه شدنی (ALARA) کاهش دهند.

۷- میزان آلودگی محیط کار با مواد پرتوزا باید حداقل هر شش ماه یک‌بار و هر زمان که احتمال آلودگی وجود دارد، اندازه‌گیری و در دفتر مرکز ثبت گردد. در صورتی که آزمایشگاه وسیله مناسبی جهت اندازه‌گیری آلودگی در اختیار نداشته باشد، اندازه‌گیری‌ها باید توسط مراکز مجاز انجام گیرد.

۸- روش‌های کار به‌گونه‌ای انتخاب شود که از گسترش آلودگی مواد پرتوزا اجتناب شود.

۹- دستورالعمل مدیریت ایمنی در برابر پرتوهای یونساز و دستورالعمل‌های صادره از طرف سازمان انرژی اتمیو دیگر دستورالعمل‌های مرتبط در اختیار کاربران قرار گیرد.

۱۰-پرتوکارانی که با ید ۱۲۵ کار می‌کنند باید دارای پرونده پزشکی بوده و دست کم سالی یک‌بار مورد معاینات پزشکی لازم قرار گیرند. هم‌چنین آزمایش‌های شمارش کامل سلول‌های خون، سرعت سدیمانتاسیون خون، تعیین زمان انعقاد و جستجو و ثبت سلول‌های غیر عادی در خون را علاوه بر زمان شروع به‌کار پرسنل به طور مرتب سالانه انجام گیرد. پرونده آنها باید شامل تاریخچه پزشکی، مشخصات حرفه‌ای و نتایج آزمایش‌های خون باشد.

توقف کامل فعالیت با مواد پرتوزا

برای تعطیلی کامل یک مرکز هورمون‌شناسی باید موارد زیر محقق شود:

- تمام فعالیت‌های مربوط به مواد پرتوزا، قطع شود.
- تمامی‌چشمه‌های پرتوزا، با روش مناسبی از محل آزمایشگاه خارج شود.
- هیچ آلودگی موثری در محیط وجود نداشته باشد.
- علایم هشدار دهنده تابشی از محیط جمع‌آوری شود.
- مرکز از فهرست مراکز تحت نظارت خارج و مجوز خرید کیت‌های پرتوزای آن لغو شود. در ضمن مرکز قبل از واگذاری شمارنده گاما به سایر مراکز باید امور حفاظت در برابر اشعه را در جریان قرار دهد.

اصول کلی حفاظت و پیشگیری از آلودگی کارکنان و محیط آزمایشگاه

مقدمه

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

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

از آنجا که آزمایشگاه‌ها در داخل بیمارستان، دانشگاه، مراکز تحقیقاتی، مراکز بهداشتی وغیره قرار دارند، در طراحی فضاها باید توجه گردد که به علت ورود و مراجعه بیمار، دانشجو، محقق وغیره به آزمایشگاه باید بخش‌های اداری کاملا 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 کاملا مجزا در نظرگرفته شده و فضای آبدارخانه نیز با فاصله مناسب از قسمت‌های فنی آزمایشگاه قرار داشته باشد.

اصل مهم

بایدکارکنانی که در تشکیلات بهداشتی درمانی کار می‌کنند، فرض نمایند که تمامی‌نمونه‌های بیماران آلوده به ویروس HIV ویا دیگر عوامل بیماریزا با منشا خونی هستند.

استعمال دخانیات

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

تماس دست

بایداز تماس دست با صورت، چشم، گوش، بینی وغیره خودداری کرد.همچنین باید از فروبردن قلم دردهان، جویدن ناخن ونیزآدامس خودداری نمود.

خوردن غذا، آشامیدنی‌ها و غیره

باید در تمام بخش‌های فنی آزمایشگاه (مکان‌هایی که پوشیدن روپوش الزامی‌است) از غذا خوردن، آشامیدن و یا انجام سایر اعمالی که سبب تماس دست با دهان می‌گردد، اجتناب نمود.

نمونه‌هایآزمایشگاهی (خون، ادرار، مدفوع، خلط و غیره) می‌تواند حامل بسیاری از عوامل بیماریزا باشد. این موادکه روزانه دربخش‌های مختلف آزمایشگاه‌هاجابه‌جا می‌گردند و بعضی مواقع دریخچال‌های آزمایشگاه نگهداری می‌شوند، به عنوان 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، محافظت کافی را ایجاد می‌نمایند. دستکش‌هایی که از جنس لاتکس 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 اینکه آسیبی درآنها 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 لاستیکییا چرمی‌که درهنگام 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 ضد عفونی‌کردن مورد استفاده قرار می‌گیرد.
- دستکش‌های جراحی (لاتکس) که در مواقع کار با خون، مواد خطرناک وغیره استفاده می‌شود.
- دستکش‌های پلاستیکییکبارمصرف که در مواقع اضطراری مورد استفاده قرارمی‌گیرد (این گونه دستکش‌ها هیچگونه نقش حفاظتی را درمقابل میکرو ارگانیسم‌ها ایجاد نمی‌کنند).
- دستکش‌ها نباید شسته شده و مجددا مورد استفاده قرارگیرند، زیرا ازکیفیت و میزان نقش حفاظتی آنها کاسته می‌شود. اگر دستکش‌ها جهت استفاده مجدد با مواد شوینده و یا مواد

ضدعفونی‌کننده شسته شوند، ممکن است مواد شوینده سبب افزایش نفوذ مایعات از طریق سوراخ‌های نامریی شده و یا مواد ضدعفونی باعث خراب‌شدن دستکش‌ها گردند. حلال‌های آلی سریعا سبب آسیب دیدن دستکش‌های لاتکس گردیده و بعضی از حلال‌ها،دستکش‌های وینیلی را حل می‌نمایند.

می‌توان دستکش‌هایی مانند دستکش‌های لاستیکی خانگی را که استفاده عمومی‌داشته و ممکن است در تماس با خون بوده و یا جهت تمیزکردن و آلودگی زدایی بکار بروند، ضدعفونی و مجددا استفاده نمود اما اگر بریدگی، سوراخ یا تغییررنگی در آنها مشاهده گردید، باید دور انداخته شوند.

دستکش‌ها را باید بعد از پوشیدن و قبل از کار از نظر نقایص مریکنترل نمود.

پوشیدن دو جفت دستکش هنگام اتوپسی و یا زمانی‌که 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 هرحال هنگام استفاده از دو دستکش نیز باید حفاظت فیزیکی کافی را در مقابل سوراخ شدن اتفاقی آنها به وسیله وسایل تیز مدنظر داشت.

گرچه بیشتر کارکنان آزمایشگاه از دستکش‌های لاتکس استفاده می‌کنند ولی حدود ۱۷-۶٪ افراد ممکن است به لاتکس حساسیت داشته باشند که درماتیت‌های تماسی آلرژیک در نتیجه وجود مواد شیمیایی موجود در طی مراحل تولید لاتکس یا مواد دیگر دستکش‌ها دیده می‌شود. استفاده از دستکش‌های نخی و یا دستکش‌های بدون مواد شیمیایی معمولا 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، پلی اتیلن ویا مواد دیگر استفاده نمود.

موارد استفادهاز 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 برنش، مایع سینوویال، جنب، پریتوان، 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 نواحی از بدن بیمار که به‌طور طبیعیسترون 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 بیمارجدید باید دستکش‌ها تعویض گردند.

عدم قرار دادن درپوش سرسوزن روی آن

به هیچوجه نباید به وسیله دست، سوزن‌های استفاده شده از سرنگ یکبار مصرف جدا گردد ویا درپوش سرسوزن روی آن قرار گیرد.در مواقعی که ناگزیر به انجام این کار باشید، باید درپوش را روییک سطح قرار داده وبا کمک 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 آئروسل گردد.

شست‌وشوی دست

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

موارد لزوم شست‌وشوی دست‌ها

- فورا بعد از تماس اتفاقی پوست با خون، مایعات بدن و یا بافت‌ها باید دست‌ها یا دیگر نواحی پوست کاملا ضدعفونی و شسته شوند.
- اگر تماسی با مواد آلوده از طریق پاره‌شدن دستکش‌ها بوجود آید، باید بلافاصله دستکش‌ها را بیرون آورد و دست‌ها را کاملاشست.
- قبل و بعد از تماس با بیماران و یا تماس با نمونه‌های آزمایشگاهی
- بعد از اتمام کار و قبل از ترک آزمایشگاه
- بعد از در آوردن دستکش‌ها و یا قبل از آنکه دستکش جدیدی پوشیده شود.
- باید قبل از خوردن، آشامیدن، سیگارکشیدن، آرایش‌کردن، 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 توصیهمی‌گردد.

به هرحال استفاده از هر ماده شوینده استانداردی قابل قبول است. درمناطقیکه دسترسی به آب امکان‌پذیر نیست، می‌توان از ژل‌هایامایعات دارای پایه الکل استفاده نمود.می‌توان دست‌ها را با دستمال کاغذیتمیزکرده 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 یک کرم دست مرطـوب 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.

شست وشوی چشم

باید جایگاه و محل ثابتی را بویژه در بخش‌هاییکه اسید، مواد سوزاننده، مواد خورنـده و یـا دیگـر مواد شیمیایی مورد استفاده قرار می‌گیرند، جهـت شست‌وشـوی چشـم در نظـر گرفـت. عـلاوه بـر واحدهای ثابتی که اقدامات درمانی فوری را فراهم می‌نمایند، ممکن است از تجهیزات شست‌وشـوی چشم که قابل حمل نیز است، استفاده نمود. عملکرد این وسایل را باید هر هفته کنترل نمـود تـا از کارکرد صحیح آنها و پاشیدن آب مطمئن شویم.همچنین باید به‌طور مرتب محتویات این وسـایل را از نظر خلوص شیمیایی و بیولوژیکیکنترل نمود.

محافظت از چشم و صورت

باید در مواقع کار با مواد سمی، مواد سوزاننده، مواد خطرناک شیمیایی و بیولوژی و یا هنگامی‌که امکان ترشح و یا پاشیدن خون و یا مایعات بدن وجود داشته و نیز هنگام تخلیه اتوکلاو و..... از عینک‌های حفاظتی (حفاظ دار) و یا ماسک‌های چشم و صورت استفاده نمود.

استفاده از عینک‌های حفاظدار مخصوصا هنگام کار با مواد شیمیایی خطرناک نسبت به عینک‌هایحفاظتیکه 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 طولانی مدت مانند اتوپسی نیز مناسب بوده وبه‌راحتی آلودگی‌زدایی می‌گردند.

عدسی‌های چشم 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 حالی‌که اشک، مواد فوق را به وسیله شست‌وشو از چشمخارجمی‌نماید. باید به کارکنان سفارش نمود که در این گونه بخش‌ها، عدسیهای تماسی را بکار نبرند مگر اینکه ازعینک‌های حفاظدار و یا ماسک‌های صورت استفاده کنند.

لباس کارکنان

معمولاکارفرما پوشش مشخصی را برای کارکنان درنظرمی‌گیرد. این لباس باید تمیزو مرتب بوده و ازکیفیت مناسبی برخوردار باشد.این لباس‌ها که جهت محافظت از آلودگی و کثیف شدن دیگر

لباس‌ها پوشیده می‌شوند، شامل گان‌ها، کت‌های آزمایشگاهی، پیش‌بند، شنل ویا لباس‌های مشابه است.

هنگام کار در آزمایشگاه همه کارکنان فنی باید حداقل از یک روپوش آستین بلند کـه جلـوی آن کاملا بسته شود و یا یک کت آزمایشگاهی بلند با آستین‌های بلند که سـر آسـتین آن کـاملا بسـته باشد، استفاده نمایند.

در مواقعی که مواد بسیار خطرناک و آلوده مورد استفاده قرارمی‌گیرنـد، می‌تـوان از پیش‌بنـدهای پلاستیکییکبار مصرف یا روپوش یکبار مصرف غیرقابل نفوذ به مایعات نیزاستفاده نمود که حفاظـت کافی را در مقابل ترشح خون و مواد شیمیایی ایجـاد کنـد. در مواقـع اسـتفاده از ایـن پیش‌بنـدها، 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 بشویم. 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 باشند، قرارداد و سپس در دمای مناسب و مدت زمان کافی شست تا از عدم آلودگی آنها مطمئن شویم. باید پوشش‌هاییکبار مصرف بعد از استفاده طبق مقررات دور ریخته شوند.

نباید این گونه لباس‌ها را جهت شست‌وشو از آزمایشگاه خارج نمود (عدم انتقال به منزل ویا 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 الزامی‌است.در مواردی که کارکنان وظایفی را در خارج آزمایشگاه به‌عهده دارند (مواقعی که با بیماران سروکار دارند) ممکن است بر حسب مورد، نیاز به پوشیدن کت، روپوش آزمایشگاهی وغیره داشته باشند.

برنامه بهداشت و واکسیناسیون کارکنان

بایدبرنامه واکسیناسیون، به خصوص درموردبیماری هپاتیتB،آزمایش پوستی درموردمایکوباکتریوم توبرکولوزیس (جهت کارکنانی که با این ارگانیسم کار می‌کنند) و معاینات و آزمایش‌های دوره‌ای جهت کـارکنان در نظرگرفته‌شود. همچنین خانم‌های حامله و افرادمبتلا 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 روکش‌هاییکبار مصرفی که در مقابل نفوذ مایعات، مقاوم هستند، پوشیده شود.

نباید از کفش‌های پارچه‌ای استفاده نمود زیرا مواد شیمیاییامایعات عفونی و آلوده را به خود جذب می‌نماید.

استفاده از کفش‌هایی ازجنس مواد غیرقابل نفوذ به مایعات مانند چرم ویا 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 ارگانیسم‌ها در داخل محیط‌های کاریاست.

همچنین باید دقت نمود که موها با وسایل در حال حرکت مانند سانتریفوژ یا میکروتوم تماس نداشته باشد، باید دراین موارد از پوشش‌هاییکبار 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 گیرکرده 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 درحال حرکت‌گیر کند. در ضمن می‌تواند به عنوان یک منبع مهم آلودگی باشد. در این موارد باید از پوشش‌هاییکبار مصرف جهت پوشاندن ریش استفاده نمود.همچنین ریش بلند می‌تواند به عنوان یک مشکل مهم در استفاده از دستگاه‌هایکمک تنفسی مطرح شود.

وسایل تیز و برنده

باید در مواقع کار با وسایل تیز و برنده شامل سوزن‌ها، اسکالپل و شیشه‌های شکسته نهایت دقت و احتیاط را به کار بست. باید در صورت امکان تماموسایل تیز رابا استفادهاز روش‌های مکانیکی(مانند فورسپس‌هایی که تیغه اسکالپل را برداشته و یا وسایلی که سوزن واکوتینر را بر می‌دارد) جابه‌جانمود.

نباید سوزن‌های استفاده شده، قیچیوبریده، خم و یا شکسته شود. باید فورا وسایل تیز را در محفظه‌های مقاوم مخصوص ترجیحامحفظه‌های ایمنقرار داد و آن محفظه‌ها را نیز قبل از این‌که به‌طور کامل پرشوند، مطابق اصول صحیح (مندرج در فصل مدیریت پسماندها)دفع نمود.

وسایل و دستگاه‌های کمک تنفسی

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

در موارد ضروری وسایل مختلفی مانند ماسک‌های گردوغبار، ماسک‌های گاز،.....ونیز وسایل پیشرفته‌ای 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 به وسیله 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 از۱۹/۵٪ باشد و یا نتوان وجود این مواد خطرناک را به وسیله حواس درک نمود، باید از وسایل تنفسی مجهز به کپسول اکسیژن با فشار مثبت استفاده شودکه در این‌گونه وسایل، ارتباط تنفسی با فضای بیرون قطع می‌شود.

باید وسایل تنفسی مانند کیسه‌های مخصوص احیا و نیز کیسه‌های پلاستیکییکبار مصرف مخصوص تنفس دهان به دهان 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، انتخاب وسایل، روش استفاده تمیزکردن و نگهداری، ارزیابی کارآیی 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، مخصوصا در بخش‌هایی از آزمایشگاه که از مواد شیمیایی سوزاننده استفاده می‌شود. تعداد این دوش‌ها بستگی به وسعت کاری و فضای آزمایشگاه دارد. حتی‌الامکان دمای آب مورد استفاده در دوش‌ها معتدل باشد.

همچنین عملکرد دوش‌ها و تشکیلات فاضلاب آنهاباید به طور متناوب کنترل شود. به علت استفاده کم از چنین فاضلاب‌هایی، می‌توان مقدار کمی‌روغن 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 ترک خورده را دور بریزید.

- هرگزدرظروف 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 ضدعفونی 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.
- وسایل شیشه‌ای شکسته شده را فقط با روش‌های مکانیکی جابجا نمایید.
- حتی‌الامکان از ملزومات آزمایشگاهییکبار مصرف استفاده نمایید.

رعایت موارد ایمنی در هنگام کار با سانتریفوژ:

- آئروسل‌ها: باید حتی الامکان سانتریفوژ در هنگام کار، حداقل میزان آئروسل را ایجاد کند.
- استفاده از سانتریفوژ: هنگام روشن کردن سانتریفوژ مطمئن باشید که در آن کاملا بسته شده باشد.
- آلودگی:از سانتریفوژ نمودن لوله‌های حاوی نمونه خون، ادرار، خلط و یا مایعات قابل اشتعال که درپوش نداشته باشد، خودداری نمایید.در هنگام سانتریفوژ یک موقعیت خلا ایجاد می‌شود که باعث تبخیر مایعات می‌گرددکه می‌تواند منجربه ایجاد ذرات آئروسل از مواد آلوده شده و یاسبب انفجار مایعات قابل اشتعال گردد.
- عوامل عفونی: همه کشت‌ها و یا نمونه‌هایی که در آنها احتمال ایجاد آئروسل‌های عفونی وجود دارد، باید در لوله‌های مخصوص سانتریفوژ که کاملا دربسته باشد و در محفظه‌هایی با در کاملا محکم سانتریفوژ گردد.
- تمیز کردن: باید سانتریفوژ به‌طور مرتب با محلول هیپوکلریت سدیم با رقت۱/۱۰ و یا مواد مناسب دیگر ضدعفونی شود.
- تراز نمودن:هنگامی‌که باسانتریفوژکارمی‌کنید باید مطمئن شویدکه دستگاه تعادلی آن درست باشد.روتورهای متعادل نشده در چرخش ایجاد ارتعاش می‌کنند.

در صورت شکستگی و یا مشکوک‌شدن به شکستن لوله در سانتریفوژ، باید موتور خاموششده و به مدت۳۰ دقیقه صبر نمایید. اگر بعد از خاموش شدن سانتریفوژ متوجه شکستگی لوله شدید، باید بلافاصله درآن را بسته و به مدت۳۰ دقیقه صبر نموده وسپس اقدام به تمیز نمودن و ضدعفونی کردن محل نمایید.(مطابق دستورالعمل چگونگی حفاظت در مواقع شکستن ظروف حاوی مواد آلوده و یا ریختن مواد آلوده که در ادامه این فصل بیان گردیده است).

کرایوستات (Cryostat) و میکروتوم (Microtome)

وسایل فوق درزمره 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 عموما آلوده کننده نیستند، اما کرایوستات یک وسیله بسیار خطرناک است چون بافت مورد استفاده منجمد بوده و ثابت نمی‌گردد و می‌تواند محتوی عوامل آلوده باشد که باید توصیه‌های ایمنی زیر را در مواقع کار با آنها به کار بست.دو نوع حادثه قابل پیشگیری شامل عفونت و صدمات مکانیکی ممکن است مشاهده گردد.

- **کنترل عفونت**

گیره نگهدارنده بلوک و برس باید جهت آلودگی زدایی در محلول ضد عفونی کننده مناسب قرارداده شود.

باید بعد از اتمام کار با کرایوستات، دستگاه به دفعات با الکل ۷۰٪ ضدعفونی گردد.

باید حداقل هفته‌اییکبار 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 ضدعفونی گردد (مطابق دستورالعمل ضدعفونی نمودن).

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 ضدعفونی نمودن)

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 به علت استفاده از تیغه خطرناک هستند، لذا باید توصیه‌های زیر را هنگام کار با تیغه بکار بست:

- هرگز تیغه را بدون محافظ رها نکنید.
- تیغه‌هاییکبار مصرف را در محفظه مقاوم مخصوص وسایل برنده قرار دهید.
- اگر بدون برداشتن تیغه، نمونه‌ها را تعویض می‌نمایید، تیغه را با محافظ انگشتان بپوشانید. 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 فورا بعد از آلودگی با نمونه یا بعد از اتمام کار روزانه با مواد ضدعفونی کننده مانند هیپوکلریت سدیم با رقت پنج گرم در لیتریا۰/۵گرم درصد و یا هرگونه محلول سفید کننده خانگی که به نسبت ۱/۱۰ رقیق شده باشد (به شرط اینکه دارای کلر فعال ۵٪ باشند)، ضدعفونی نمود.

نگهداری مواد خطرناک

باید معرف‌ها، مواد شیمیایی (اسیدها، بازها و غیره) و یا رنگ‌های دارای خواص سمی‌را 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 چشمی‌ذخیره شوند.ذخیره‌سازی محفظه‌های بزرگ باید نزدیک زمین باشد.

(نگهداری مواد خطرناک باید مطابق با اطلاعات موجود دربرگه شناسایی ایمنی مواد شیمیاییا Material Safety Data Sheet =MSDSباشد.)

ضدعفونی کردن وسایل آزمایشگاهی

یخچال، فریزر، بن ماری، سانتریفوژ و غیره باید به‌طور مرتب تمیز شده و نیز به‌طور متناوب منطبق بر برنامه زمان‌بندی که به‌وسیله مسئول آزمایشگاه تعیین می‌گردد، ضدعفونی گردند. مخصوصا در مواردی که آلودگی مهمی‌به‌وجود آید باید فورا این عمل انجام شود.

در هنگام تمیز کردن آزمایشگاه و وسایل باید دستکش، گان و لباس‌های حفاظتی مناسب پوشیده شود.

نکته مهم: وسایل و تجهیزات باید قبل از انتقال به بیرون از مرکزجهت تعمیر و یا تعمیر در داخل مرکز با مواد ضدعفونی کننده مناسب، ضدعفونی گردند.

روش‌های جدا سازی بیماران

هنگامی‌که با بیماران تماس دارید، باید کارکنان آزمایشگاه با مشورت کمیته کنترل عفونت، روش‌های جداسازی بیماران را که به وسیله بیمارستان تعیین شده، مورد توجه قرار داده و رعایت موارد ایمنی را بنمایند.

مشخص نمودن وسایل و نواحی تمیز و آلوده

همه تلفن‌ها، دستگیره در، صفحه کلید ویدئو، صفحه کلید 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 و با این وسایل در تماس هستند باید دستکش بپوشند و یا دست‌هایشان را بعد از تماس با این وسایل بشویند.

حتی‌الامکان باید از تماس دست با صورت مخصوصا هنگامی‌که از تلفن و وسایل مشابه دیگراستفاده می‌گردد، خودداری نمود. باید کارکنان نواحی فنی قبل از تماس با وسایل فوق دستکش‌ها را بیرون بیاورند.

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

راه‌های خروج

بهیچوجه نباید خروجی‌ها و راهروها مسدود باشند. نباید زباله‌ها، 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 آتش نشانی،پتوها، دوش‌های اضطراری وغیره در معرض دید ودر دسترس باشد.راه‌های منتهی به ساختمان نیز باید باز باشد.

ورود کودکان

به هیچ‌وجه نباید کودکان و افراد کمتر از ۱۶ سال به محل‌های فنی آزمایشگاه وارد شوند.

کمک‌های اولیه

باید جعبه کمک‌های اولیه ونیز 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 زباله

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

نظارت بر ورود حیوانات

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

استفاده از وسایل تزیینی در محیط آزمایشگاه

استفاده از وسایل مربوط به جشن‌ها باید با روش‌های سازمان یافته‌ای انجام شود. نباید در این رابطه ازوسایل تزیینی الکتریکی، شمع‌های مومیو وسایل دیگری که احتمال بروز آتش سوزی را به دنبال دارد، استفاده نمود.

دستورالعمل نحوه ضدعفونی نمودن کف، سطوح و وسایل آزمایشگاه

- جهت نظافت کف آزمایشگاه می‌توان از رقت ۱/۵۰ محلول سفیدکننده خانگی به‌شرط اینکه دارای کلر فعال ۵٪ باشد، و یا از محلول‌های تجارتی استفاده نمود.
- جهت ضد عفونی نمودن سطوح می‌توان از رقت ۱/۱۰ محلول سفیدکننده خانگی به شرط اینکه دارای کلر فعال ۵٪ باشد و یا از محلول‌های تجارتی استفاده نمود.
- جهت ضد عفونی نمودن وسایل قبل از سرویس یا تعمیر آنها در داخل آزمایشگاه و یا قبل از ارسال آنها به خارج از آزمایشگاه می‌توان از محلول الکل ۷۰٪ و یا محلول‌های تجارتی استفاده نمود.

فصل هفتم

دستورالعمل و راهنمای مدیریت کارکنان و آموزش آنها

دستورالعمل و راهنمای مدیریت کارکنان و آموزش آنها

مقدمه

با توجه به این‌که متغیرهای مختلفی در فرآیندهای قبل، حین و پس از انجام آزمایش، نتایج و صحت آنها تاثیرگذار است که یکی از مهمترین این منابع نیروی انسانی است، لذا ضرورت توجه هر چه بیشتر مسئول فنی آزمایشگاه بر نحوه استخدام و به‌کارگیری نیروی انسانی ، با توجه به صلاحیت علمی نامبرده از ضروریات اساسی است. علاوه بر بررسی صلاحیت افراد در بدو استخدام آموزش آنها ، ارزیابی دوره‌ای و نیازسنجی آموزشی نیز از الزاماتیهستند که مسئول آزمایشگاه بایستی به آنها توجه نماید.

با توجه به ضروریات فوق در این فصل راهنمای مدیریت کارکنان و دستورالعمل آموزش کارکنان در آزمایشگاه پزشکی به طور کامل بیان می‌شود.

راهنمای مدیریت کارکنان در آزمایشگاه پزشکی

مسئول فنی آزمایشگاه موظف است که کارکنانی صالح و با کفایت را به کار بگمارد. به‌طوری‌که تمامی فعالیت‌های آزمایشگاه توسط افرادی که صلاحیت آنان تایید گردیده است، انجام گیرد. مسئول فنی آزمایشگاه باید با در نظر گرفتن حجم، تنوع و تکرار پذیری کارها به نحوی کارکنان را به کار بگمارد که در ضمن آنکه کارکنان در ساعت کاری دارای وظایف تعریف شده مشخص هستند ولی خستگی آنان از حجم بالای کار و یا انجام کار مشابه به دفعات متوالی،دقت آنان را کاهش ندهد.

مستندات مورد نیاز برای مدیریت کارکنان عبارتند از:

- ❖ شناسنامه پرسنلی
- ❖ نمودار پرسنلی
- ❖ قرارداد کاری
- ❖ شرح وظایف و مسئولیت ها
- ❖ روش اجرایی یا دستورالعمل آموزش کارکنان

➢ **شناسنامه کارکنان**

شناسنامه کارکنان عبارت است از اطلاعات مورد نیاز از هر یک از افراد شاغل که باید به‌صورت محرمانه نگهداری گردد. این شناسنامه دارای چند بخش اصلی است.

۱- اطلاعات شناسنامه‌ای

۲- شماره تماس، آدرس، شماره تماس یکی از نزدیکان، در صورت وجود آدرس الکترونیکی

۳- مشخصات پزشکی.

توصیه می‌شود که کارکنان در بدو استخدام توجیه گردند که مشکلات پزشکی (مسائلی مانند حساسیت‌ها و بیماری‌های مزمن) خود را اطلاع دهند تا در پرونده آنها درج گردد.

۴- سوابق واکسیناسیون

۵- مدارک تحصیلی و مستندات دوره‌های تکمیلی که فرد گذرانده است. نتیجه ارزیابی اولیه و ارزیابی های در حین کار

۶- در صورت تمایل مسئول فنی می‌تواند جدول عملکرد پرسنل را نیز در شناسنامه قرار دهد تا ازمیزان کارکرد، بهبود و یا کاستی‌های کارکنان مطلع گردیده و بتواند چگونگی عملکرد آنها را پی‌گیری نماید.

۷- برگه های مرخصی

۸- تشویق‌ها و اخطارهایی که دریافت کرده‌اند.

- **نمودار(چارت) پرسنلی**

نمودار پرسنلی در واقع معرف سلسله مراتب سازمانی و نحوه ارتباطات پرسنل با یکدیگر است. این نمودار باید به نحوی تنظیم گردد که تمامی ارتباطات افراد آزمایشگاه بدون هیچگونه هم‌پوشانی و دوباره کاری در داخل نمودار دیده شوند.

براساس تعداد کارکنان می‌توان بعضی از مسئولیت‌ها را برای یک‌نفر در نظر گرفت. ولی باید توجه نمود که هیچکدام از مسئولیت‌ها بدون سرپرست نمانند. به‌عنوان مثال چند نمونه از نمودار های پرسنلی در فصل ضمائم بیان می‌گردد.

- **قرار داد کاری:**

هر کدام از کارکنان در بدو استخدام باید داری قرارداد کاری مطابق با قوانین وزارت کار وسازمان تامین اجتماعی باشند.

در این قرارداد علاوه بر تعریف حقوق و مزایای دریافتی، ساعات حضور و نحوه درخواست مرخصی نیز باید مشخص گردد.

علاوه بر آن موارد زیر باید تدوین و ضمیمه قرارداد شده و یا در پرونده کارکنان درج گردد :

- **شرح وظیفه:**

هر کدام از کارکنان آزمایشگاه در هر سطح فعالیتی باید دارای شرح وظیفه مخصوص به خود باشند. شرح وظیفه تعریف دقیق تمامی فعالیت‌هایی است که هرکدام از کارکنان ملزم به اجرای آن می باشند. باید توجه کرد که توصیف دقیق وظایف منجر به اجرا هر چه صحیحتر فرآیندهای کاری خواهد گردید. توصیه می گردد که در تعریف شرح وظایف از کلمات کلی مانند" انجام آزمایش‌های بیوشیمی" پرهیز گردد. بلکه کارمندی که صلاحیت او برای انجام آزمایش‌های بیوشیمی تایید گردیده است بایدشرح وظایف او با دقت و توجه به جزییات تعریف گردد.

به‌عنوان مثال خلاصه‌ای از شرح وظیفه در مورد آزمایش قندخون به نظر می‌رسد.

۱) دریافت تمامی نمونه ها به‌صورت سرم از بخش نمونه‌گیری
۲) تطبیق نمونه ها با لیست‌کاری
۳) تطبیق نمونه‌ها با لیست درخواست‌ها
۴) انجام آزمایش قندخون بر اساس دستورالعمل مربوطه
۵) انجام برنامه کنترل کیفی داخلی براساس دستورالعمل مربوطه
۶) تکرار نمونه‌هایی که دارای شرایط مندرج در دستورالعمل مربوطه می‌باشند.
۷) سوال از مدیر فنی در موارد---

۸) نگهداری مابقی سرم در داخل فریزر براساس دستور العمل مربوطه

۹) وارد کردن جواب‌ها در برنامه نرم افزاری

۱۰) چک کردن دوباره جواب‌ها

- **مسئولیت**

تعریف دقیق مسئولیت هرکدام ازکارکنان به‌ویژه مسئولین فرآیندها نیز از الزامات است. در تعریف مسئولیت هر فرد بیان می‌گردد که چه انتظاری از فعالیت او وجود دارد. در این فصل باید مسئولیت فرد برای تضمین کیفیت خروجی فرآیند تحت کنترل وی و همچنین در مقابل حفظ ایمنی خود، سایر کارکنان و محیط زیست تشریح شود.

- **حدود اختیارات**

تعریف حدود اختیارات میزان ازادی عملی است که هر کدام از کارکنان بدون نظرخواهی از مافوق می‌تواند انجام دهد. حدود اختیارات باید واضح و روشن بیان گردد. هرکدام از کارکنان باید آگاهی داشته باشند که اجازه انجام چه فعالیت‌هایی را دارند. نکات مهم در اینجا حدود دسترسی به اطلاعات ، مدیریت کارکنان زیر دست ، اجازه تماس با بیماران، پزشکان، شرکت‌های طرف قرارداد با آزمایشگاه و تحویل کالا از انبار است.

دستورالعمل آموزش کارکنان در آزمایشگاه پزشکی

در راستای ارتقاء کیفیت خدمات آزمایشگاهی جهت ارائه خدمت بهینه به بیماران، مسئولین فنی آزمایشگاه‌ها موظفند امکان آموزش مداوم برای کارکنان در تمام سطوح و با هر درجـه تحصـیلی را فراهم آورده و باید بتوانند ارزیابی‌های دوره‌ای صلاحیت کارکنان، برنامه‌های آموزشی، نحـوه اجـرا و اثربخش بودن برنامه‌های یاد شده را به‌صورت مکتوب نشان دهند(مستندسازی آموزش).

تعاریف:

- **آموزش (Training)** فرآیندی است برای اجرا و ارتقا دانش و مهارت‌ها در جهت رفع نیازهای موجود.
- **صلاحیت (Competency)** عبارت است از به‌کارگیری دانش، مهارت و رفتار در عملکرد.

آموزش در موارد زیر لازم الاجرا می باشد:

- **آموزش‌های بدو خدمت:**

۱- آموزش عملی بر مبنای دستورالعمل‌های انجام کار(SOPها) نظیر(دستورالعمل پذیرش و نمونه‌گیری،روش‌های انجام آزمایش‌ها،کنترل کیفیت، روش‌های انجام کاربا دستگاه‌ها و دستورالعمل جوابدهی). تمامی کارکنان می‌بایستی در زمینه فعالیت کاری خود، تسلط کامل به دستورالعمل‌های یاد شده را اخذ نمایند.

۲- آموزش " مدیریت کیفیت بر پایه استانداردهای آزمایشگاهی" برای مسئولین فنی آزمایشگاه

۳- آموزش ایمنی در آزمایشگاه براساس "دستورالعمل ایمنی و بهداشت در آزمایشگاه " برای تمامی کارکنان

٤- آموزش نحوه مستند سازی فعالیت‌های آزمایشگاه مطابق با " دستورالعمل مستندسازی" برای کارکنان فنی

- **آموزش های ضمن خدمت:**

انجام نیاز سنجی دوره‌ای طبق دستورالعمل زیر الزامی است. در مواردی‌که نتایج حاصل از نیازسنجی لزوم اجرای آموزش را تایید نماید می‌باید اقدام به برنامه‌ریزی آموزشی و اجرای آن نمود.

در موارد جابجایی شغلی و تغییر در وظایف کارکنان در داخـل آزمایشـگاه، آمـوزش‌هـای عملـی مندرج در بند یک آموزش‌های بدو خدمت براساس زمینه فعالیت ضروری است.

تغییر در محتوای برنامه‌های رایانه‌ای پذیرش و گزارش‌دهی ، به‌کارگیری روش‌ها و یا تجهیزات جدید جهت انجام آزمایش‌ها و هر گونه تغییر در روش‌های انجام آزمایش نیز الزام آموزش و اخذ تسلط به این روش‌ها و یا تجهیزات را یادآوری می‌نماید.

فرآیند آموزش شامل مراحل زیر است:

۱- نیازسنجی آموزشی

۲- برنامه‌ریزی آموزشی

۳- اجرای برنامه¬های آموزشی

۴- ارزیابی اثربخشی برنامه های اجرا شده

- **روش انجام نیاز سنجی آموزشی**

با توجه به SOP های (دستورالعمل‌های انجام کار)مربوطه (نظیر دستورالعمل پذیرش،روش‌های انجام آزمایش‌ها، روش‌های انجام کار با دستگاه‌ها، روش‌های نمونه‌گیری، دستورالعمل جوابدهی، ایمنی در آزمایشگاه‌ها) صلاحیت انجام دهنده آزمایش می‌بایستیمورد ارزیابی قرار گیرد

این کار می‌تواند از طریق آزمون و یا با مشاهده ضمن کار، کنترل نتایج ممیزی‌ها ، بررسی شکایات ، نتایج رضایت سنجی ها ، ارزیابی‌های کنترل کیفی خارجی و کنترل دوره ای عملکرد کارکنان صورت گیرد

- **برنامه‌ریزی آموزشی**

در صورتی‌که که بین مهارت (صلاحیت) مورد نیاز جهت انجام آزمایش خاص و مهارت موجود در فرد فاصله‌ای وجود داشته باشد، با در نظر گرفتن امکانات آزمایشگاه برنامه‌ریزی آموزشی صورت گرفته و در نهایت با استفاده از منابعی که در ذیل توضیح داده خواهد شد اقدام به اجرای آموزش می‌شود.

برنامه‌های آموزشی بهتر است در دوره‌های معین (مثلا سالانه) تدوین شوند.

- **اجرای برنامه‌های آموزشی**

در جهت تامین نیازهای آموزشی موجود،آموزش حداقل به یکی از روش‌های زیر امکان‌پذیر است:

- خودآموزی از طریق مطالعه کتب مرجع، مقالات جدید و جزوات از قبیل روش‌های استاندارد انجام آزمایش‌ها، روش‌های کنترل کیفیت در آزمایشگاه
- برگزاری نشست‌ها و جلسات آموزشی داخلی در آزمایشگاه
- شرکت در دوره‌های بازآموزی خارج از آزمایشگاه
- کارورزی کارکنان زیر نظر افراد با تجربه

- **ارزیابی اثر بخشی آموزش های انجام شده**

اکیداً توصیه می‌گردد از آموزش‌های بی‌هدف که اغلب به منظور کسب امتیاز بازآموزی صورت می‌گیرد خودداری گردد. مسلما برنامه‌ریزی منطقی آموزشی علاوه بر رفع نیازهای واقعی آزمایشگاه می‌تواند کسب امتیازات اشاره شده را نیز در پی داشته باشد.

ارزیابی اثر بخشی در دو مرحله صورت می‌پذیرد:

الف) ارزیابی کوتاه مدت به‌صورت نظرخواهی از شرکت‌کنندگان در برنامه آموزشی و همچنین نظرخواهی از مربی ارائه دهنده آموزش و یا از طریق انجام آزمون پس از اتمام برنامه آموزشی.

ب) ارزیابی بلندمدت که از طریق مشاهده ضمن کار (observation)، قرار دادن نمونه مجهول (کنترل کیفی) در کار روزانه فرد آموزش دیده و آزمون (شفاهی یاکتبی) قابل انجام است.

قابل ذکر است که اجرای کلیه مراحل فرآیند آموزش و تامین منابع لازم در این خصوص به‌عهده مسئول فنی آزمایشگاه است. با این حال او می تواند فردی را به‌عنوان مسئول آموزش منصوب نماید.

مشارکت تمامی کارکنان در فرآیند آموزش، می‌تواند ضامن موفقیت هر چه بیشتر برنامه‌های آموزشی گردد.

نگهداری سوابق آموزشی کارکنان

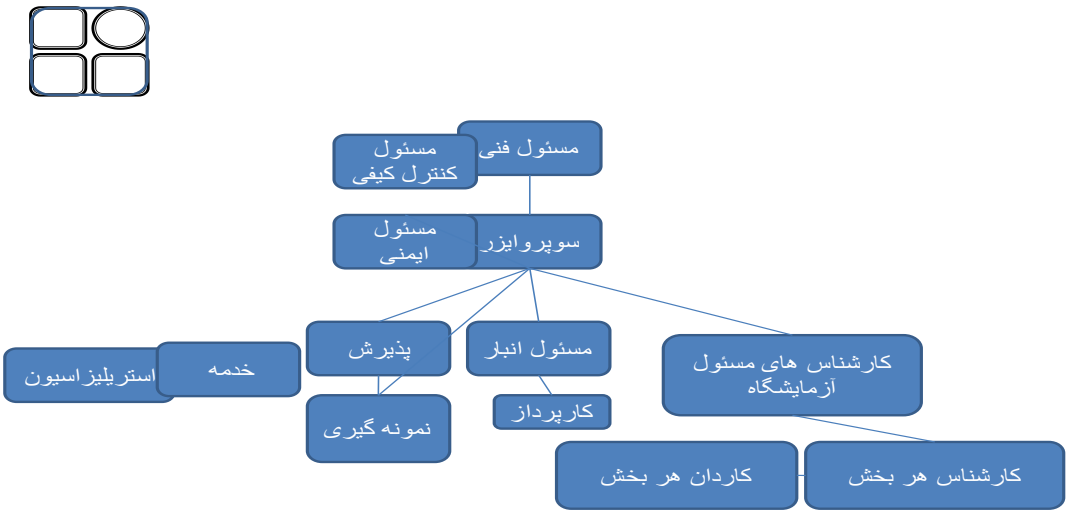
در پرونده پرسنلی کلیه کارکنان سوابق زیر باید موجود باشد:

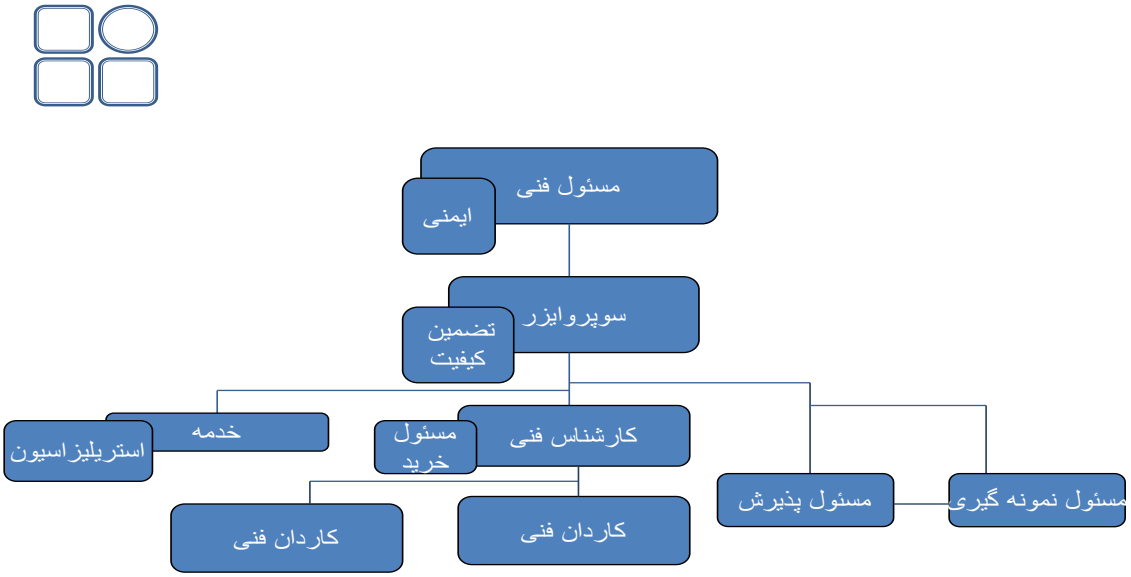
- کپی مدرک تحصیلی و تخصصی
- سوابق استخدامی یا تجربیات کاری قبلی
- سوابق هر گونه ارزیابی صلاحیت انجام شده توسط مسئولین آزمایشگاه
- سوابق شرکت درکلیه برنامه‌های آموزشی داخلی و یا خارجی (عنوان و تاریخ برگزاری)
- سوابق ارزیابی اثربخشی دوره‌ها یا برنامه‌های آموزشی گذرانده شده

فصل هشتم

ضمائم

نمونه‌هایی از نمودار تشکیلات پرسنلی در آزمایشگاه پزشکی





برگه مشخصات کارکنان

نام:	نام خانوادگی:	وضعیت تاهل:	تاریخ:	محل الصاق عکس:
تاریخ تولد:	شماره شناسنامه:	صادره:	نام پدر:	
آخرین مدرک تحصیلی:	دانشگاه:		سال اخذ:	
آدرس:				
شماره تلفن:	شماره تماس در موارد اضطراری:	گروه خون:	حساسیت دارویی:	
تاریخ شروع به کار در آزمایشگاه:	واحد خدمت:	آخرین پست سازمانی:		
جانشین:	وضعیت استخدامی:	شماره شناسایی:		
نتیجه ارزیابی:		تاریخ ارزیابی:		
سابقه واکسیناسیون: نتیجه واکسیناسیون:				
سابقه آسیب شغلی:				

تجهیزات پایه مورد نیاز جهت تاسیس آزمایشگاه

ردیف	نام دستگاه	شماره دستگاه	محل استقرار	وضعیت دستگاه در هنگام خرید	ردیف	نام دستگاه	شماره دستگاه	محل استقرار	وضعیت دستگاه در هنگام خرید
۱	میکروسکوپ دو چشمی				۳۰	بنسوز			
۲	سانتریفوژ حداقل ۱۲ یا ۱۶ نمونه				۳۱	لوپ دار			
۳	سانتریفوژ هماتوکریت				۳۲	قیچ دندانه‌ای			
۴	شیکر مالتزوز				۳۳	موزر			
۵	کانتر دیف دیجیتال یا مستی				۳۴	پنس			
۶	روتاتور				۳۵	دماسنج جیوه‌ای			
۷	میکسر لوله				۳۶	مسه سنجی			
۸	اسپکتروفتومتر با فتومتر با قابلیت انجام آزمایش‌های End point یا کیتتیک مجهز به ترموکووت				۳۷	جا پیپت ایستاده			
۹	ترازوی یک یا دو کفه‌ای معمولی				۳۸	لام گود ۱۲ خانه			
۱۰	فور				۳۹	جا سمپلر			
۱۱	الکلان				۴۰	جای سر سمپلر			
۱۲	بحجال				۴۱	پنس			
۱۳	بن ماری سرولوژی				۴۲	کرونومتر			
۱۴	تشکیلات تخلیص آب				۴۳	timer آزمایشگاهی			
۱۵	رفراکتومتر				۴۴	پیپت فشارنا پیوار			
۱۶	خود معمولی یا کلاس ۲متشلب با سطح ایمنی زیستی				۴۵	تشنک رنگ‌آمیزی با جای لام			
۱۷	ترازوی حساس دیجیتالی				۴۶	چراغ مطالعه			
۱۸	انو میکروبشناسی ۳۷ درجه				۴۷	گیره			
۱۹	چراغ الکلی و سه پایه فلزی				۴۸	پایه بحجال			
۲۰	فریزر ۲۰°C-				۴۹	توری سیمی نسوز			
۲۱	بن ماری جوش				۵۰	جا لوله			
۲۲	میکروپی‌پت ثابت یا متغیر				۵۱	بالن ژوژه			
۲۳	تخت معاینه				۵۲	پی‌پت			
۲۴	بارلوان				۵۳	لانسب ماورای بنفش			
۲۵	ترالی استیل				۵۴	بمدک الماس			
۲۶	صندلی خونگیری				۵۵	لام نئوبار			
۲۷	رایانه و چاپگر				۵۶	خط کش هماتوکریت			
۲۸	جار بی هوازی				۵۷	لوپ میکروبشناسی			
۲۹	تایمر				۵۸	جعبه لام			

فهرست تجهیزات مستقر در آزمایشگاه

ردیف	نام دستگاه	شماره دستگاه	*محل استقرار	**وضعیت دستگاه در هنگام خرید	ردیف	نام دستگاه	شماره دستگاه	محل استقرار	وضعیت دستگاه در هنگام خرید
۱					۱۵				
۲					۱۶				
۳					۱۷				
۴					۱۸				
۵					۱۹				
۶					۲۰				
۷					۲۱				
۸					۲۲				
۹					۲۳				
۱۰					۲۴				
۱۱					۲۵				
۱۲					۲۶				
۱۳					۲۷				
۱۴					۲۸				

توضیحات:

* محل استقرار در ستون سوم، نام بخشی است که دستگاه در آن بخش مستقر گردیده است.

** وضعیت دستگاه در هنگام خرید از نظر نو بودن یا بازسازی شده (Refurbished) را بیان می‌نماید.

برگه شناسنامه تجهیزات آزمایشگاهی

نام دستگاه:			
کارخانه:	مدل:	کشور سازنده:	شماره سریال:
شماره تماس:	محل استقرار:	کاربران ویژه:	شماره شناسایی:
تاریخ رسیدن به آزمایشگاه:	تاریخ راه اندازی در بخش:	شرایط دستگاه در موقع تحویل:	ویژگی خاص:
نیاز به کالیبراسیون: دارد ندارد		توضیحات:	
تجهیزات مرتبط:		شرکت پشتیبان:	

برگه ارزیابی تامین کنندگان تجهیزات و فرآورده‌های تشخیصی

نام کالا یا فرآورده تشخیصی شماره کالا یا فرآورده			
نوع ارزیابی / امتیاز کمی یا کیفی کسب شده توسط شرکت	شرکت اول	شرکت دوم	شرکت سوم
کیفیت کالا			
انتقال مناسب و تحویل به موقع			
قیمت کالا			
حسن سابقه			
توانمندی علمی شرکت پشتیبان			
شرایط همکاری مالی			
دارابودن تاییدیه های کنترل کیفیت از مراجع ذیصلاح			
شرایط بسته بندی			
فن آوری به کار رفته			
در دسترس بودن			
میزان امتیاز			

این برگه به منظور درج امتیازاتی که شرکت‌های مختلف تامین کننده تجهیزات یا فرآورده‌ها با توجه به ویژگی‌های مورد نظر مسئول فنی آزمایشگاه (که به طور مثال بعضی از آن‌ها در ستون اول این برگه ذکر شده) کسب می‌نمایند، تنظیم گردیده است. مسئول فنی با توجه به اهمیت هر ویژگی امتیاز مربوطه را به هر یک اختصاص می‌دهد و پس از درج امتیازات در جدول فوق می‌تواند شرکتی را که دارای امتیاز قابل قبول یا حداکثر امتیاز است به راحتی انتخاب نماید.

برگه سوابق مربوط به خرید تجهیزات

ردیف	نام تجهیز	محل استقرار	شماره تجهیز	درخواست خرید	رسید فروشنده	سوابق ارزیابی داخلی	سوابق ارزیابی خارجی	سوابق مربوط به آموزش کارکنان	تاریخ خرید	شرکت تامین کننده	ملاحظات

برگه یا دفترچه Log Book تجهیزات

نام دستگاه:	شماره دستگاه:	محل استقرار دستگاه:

تاریخ	نام کاربر	زمان شروع استفاده	زمان خاتمه استفاده	وضعیت دستگاه در زمان استفاده	توضیحات

برگه تعمیر / سرویس		
	نام دستگاه	شماره سریال
	محل استقرار	شماره شناسایی
تاریخ خروج از کار		
تاریخ تماس		
نام ایمن کننده		
تاریخ تعمیر		
نام تعمیرکار		
شرکت پشتیبان		
محل سرویس		
تاریخ بازگشت به کار		
نظر کارشناس تعمیر/سرویس		
تاییدیه فنی		
توضیحات		

برگه نگهداری تجهیزات

نام دستگاه:	شماره دستگاه:	محل استقرار:	عامل تحت نظارت:

ردیف	تاریخ	ساعت	نتیجه بازبینی	انجام دهنده	تایید کننده	ملاحظات و اقدام اصلاحی
-۱						
-۲						
-۳						
-۴						
-۵						
-۶						
-۷						
-۸						
-۹						
-۱۰						
-۱۱						
-۱۲						
-۱۳						
-۱۴						
-۱۵						
-۱۶						
-۱۷						
-۱۸						
-۱۹						
-۲۰						
-۲۱						
-۲۲						
-۲۳						
-۲۴						
-۲۵						
-۲۶						
-۲۷						
-۲۸						
-۲۹						
-۳۰						

در این برگه به موارد عمومی که باید در برگه نگهداری تجهیزات یادداشت شود، اشاره شده است. در صفحات بعدی برگه نگهداری بعضی از تجهیزات به طور خاص ارائه می‌گردد.

برگه کنترل کیفی اتوکلاو (دمفشار)

نام دستگاه:	شماره دستگاه:	محل استقرار:

تاریخ	نام کاربر	حرارت در زمان استقرار	فشار در زمان استقرار	هدف استفاده	نوار تست شیمیایی TST	ویال آزمایش بیولوژیک	ملاحظات

منظور از زمان استقرار زمانی است که اتوکلاو در آن زمان به فشار و دمای مورد نظر (تعریف شده) می‌رسد.

برگه نگهداری انکوباتور (انکوباتور)

نام دستگاه:	شماره دستگاه:	محل استقرار:

تاریخ	نام کاربر	دما برحسب درجه سانتی‌گراد- ساعت ۸	دما برحسب درجه سانتی‌گراد- ساعت ۱۶	نظافت	تعمیرات	ملاحظات	تایید کننده

برگه نگهداری بن ماری

نام دستگاه:	شماره دستگاه:	محل استقرار:

تاریخ	نام کاربر	دما	تعویض آب	رسوب‌گیری	نظافت	تعمیرات	تایید کننده	ملاحظات

برگه نگهداری یخچال

نام دستگاه:	شماره دستگاه:	محل استقرار:

تاریخ	نام کاربر	دما برحسب درجه سانتی‌گراد- ساعت ۸	دما برحسب درجه سانتی‌گراد- ساعت ۱۶	نظافت	تعمیرات	ملاحظات	تایید کننده

برگه نگهداری فریزر (منجمدگر)

نام دستگاه:	شماره دستگاه:	محل استقرار:

تاریخ	نام کاربر	دما برحسب درجه سانتی‌گراد- ساعت ۸	دما برحسب درجه سانتی‌گراد- ساعت ۱۶	نظافت	تعمیرات	ملاحظات	تایید کننده

برگه نگهداری اسپکتروفتومتر

نام دستگاه:	شماره دستگاه:	محل استقرار:

تاریخ	نام کاربر	تنظیم صفر دستگاه	تمیزکردن لامپ	تعویض لامپ	تعویض آینه	تمیزکردن آینه	تنظیم آینه	ملاحظات	تایید کننده

برگه نگهداری فلیم فتومتر

نام دستگاه:	شماره دستگاه:	محل استقرار:

ن	نام کاربر	تمیز کردن							تنظیم صفر دستگاه	نشتی لوله ها	تعویض هر یک از اجزا	تخلیه ظروف Waste	کمپرسور	ملاحظات	تایید کننده
		شستشوی دستگاه	محل اتصال کار	لوله ها و مکنده ها	فیلتر	شیشه	کوره	دودکش							

برگه تایید فنی اقلام خریداری شده

اقلام موجود در رسید فروش به شماره:

- **آیا تمامی موارد مندرج در برگه درخواست خرید با کالای خریداری شده مطابقت دارد؟**

بلی خیر

ذکر موارد: (در صورت جواب منفی)

- **آیا بسته بندی اقلام خریداری شده مناسب است؟**

بلی خیر

ذکر موارد: (در صورت جواب منفی)

ردیف	نام کالا	شماره کالا	تولیدکننده/عرضه کننده	سری ساخت	تاریخ تولید	تاریخ انقضا

- **شرایط نگهداری (درجه حرارت، رطوبت، نور و غیره):**

- **نکات ایمنی لازم جهت نگهداری:**

مسئول تایید کالا: **تاریخ:**

فهرست مواد مصرفی و موجودی انبار در هر دوره زمانی معین

ردیف	بخش	محل انبارش	نام ماده مصرفی	نقطه سفارش	میزان ماده مصرف شده	میزان ماده ورودی به انبار	موجودی انبار در پایان دوره
۱							
۲							
۳							
۴							
۵							
۶							
۷							
۸							
۹							
۱۰							
۱۱							
۱۲							
۱۳							
۱۴							
۱۵							

برگه سوابق مربوط به خرید و انبارش

ردیف یا شاخص	نام کالا یا فرآورده	بخش مورد استفاده	شماره شناسایی (در صورت وجود)	شماره رسید	شماره درخواست خرید	فهرست تامین کنندگان مجاز کالا یا فرآورده	شرکت فروشنده	سوابق تاییدکیفیت	ملاحظات

این برگه به منظور فهرست کردن تمام فرآورده‌ها و کالاهای موجود در آزمایشگاه تنظیم گردیده است.

برگه ثبت خطاهای مشاهده شده

تاریخ	گزارش دهنده	خطای مشاهده شده	نحوه تصحیح	مسئول

برگه اقدام اصلاحی / پیشگیرانه

شرح عدم انطباق/ مشاهده:

علت عدم انطباق:

نام و امضا مسئول فنی: تاریخ:

اقدام اصلاحی

شرح اقدام لازم:

مسئول اجرا:

مهلت انجام:

اقدام پیشگیرانه

شرح اقدام لازم:

مسئول اجرا:

مهلت انجام:

تعیین کننده: تایید کننده

تاریخ: تاریخ:

پیگیری:

انجام شده □

انجام نشده □

مهلت انجام اقدام جدید: مسئول فنی تاریخ

□ اقدام مؤثر بوده و نیاز به اقدام جدید ندارد

□ اقدام مؤثر نبوده و اقدام جدید در برگه اقدام اصلاحی/ پیشگیرانه به شماره تعیین شده است

مسئول فنی

تاریخ:

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
نوع اولین اقدام (کمک‌های اولیه)	نحوه برخورد پرسنل در لحظات اولیه بروز حادثه
اقدامات بعدی	میزان حفاظت محیط کار در کاهش خطر
نام افراد و یا افرادی که در موقع بروز حادثه کمک نموده‌اند نوع کمک.....	آیا مصدوم از وسایل و تجهیزات حفاظتی لازم استفاده می‌کرده است؟ چه نوع وسایلی.....
آیا فرد دارای شرایط خاص مانند بیماری خاص، شیردهی، بارداری، بیماری نقص دستگاه ایمنی و غیره است؟ تاریخی که مصدوم به علت وقوع حادثه دیگر قادر به انجام کار نیست. تاریخ شروع کار مجدد اقدام پیشگیرانه یا اقدام اصلاحی لازم	
نتیجه گیری	
امضا و مهر پزشک معالج امضا و مهر مسئول بخش امضا و مهر مسئول ایمنی	

واژه‌نامه

معادل فارسی	واژه‌نامه لاتین یا انگلیسی
تحلیل	Analysis
دم فشار	Autoclave
خودکار	Automatic
حمام آب	Bain-marie
تعادل	Balance
سبد، زنبیل	Basket
حامل سبدی	Basket carrier
تورش	Bias
خطر زیستی	Biohazard
سفید کننده	Bleech
جالوله‌ای	Bucket
برسنجی	Calibration
محفظه حاوی شمع	Candle jar
دی‌اکسیدکربن دوست ؟؟؟؟	Capnophilic
رنگ‌سنج	Cholorimeter
زمان‌سنج	Chronometer
پاک کردن	Cleaning
شماره	Code
پرگنه	Colony
سویگرها	Commutators
صلاحیت	Competency
رایانه	Computer
نظارت، وارسی	Control
نیم سوزهای پنبه؟؟؟؟	Cotton wool
آب‌گیری	Dehydration
چگالی	Density

پاک کننده	Detergent
انحراف، رانش	Drift
گیراندازی الکترون	Electron Capture
فوریت	Emergency
لوله خلا	Evacuated tube
زمان انجام آزمایش	Examination
پس‌خوراند	Feedback
ثابت کردن	Fix
ثبوت	Fixation
نمودار گردشی	Flow chart
روند نما	Flow diagram
برگه	Form
منجمدگر	Freezer
فور، اجاق کوره	Furanci
خون‌شناسی	Hematology
نگهدارنده	Holder
غوطه‌وری	Immersion
آغشتگی	Impregnation
گرمخانه	Incubator
نمایه	Index
نشانگر	Indicator
	Indwelling Line
رقیق‌سازی ایزوتوپی	Isotopic dilution
نیشتر	Lancet
عدسی	Lense
خطی بودن	Lineariry
میل حلقه	Loop
میکرولیتر	Lumbda (λ)
بیشینه	Maximum

کمینه	Minimum
عدم انطباق	Non-conformity
مشاهده ضمن کار	Observation
فور- اجاق کوره	Oven
نورسنج	Photometer
درپوش چاهک	Plug Screen
بعد از آزمایش	Post-examination
وضعیت قرارگیری	Posture
قبل از آزمایش	Pre-examination
چاپگر	Printer
روش‌های اجرایی	Procedures
فرآیند	Process
پردازش‌گر-پردازنده	Processor
نظام نامه کیفیت	Quality Manual
بیانیه خط مشی	Policy Statement
جا لوله‌ای	Rack
ایمنی پرتوسنجی	Radioimmunoassay
قالب ثبت کننده یا نمایشگر	Recorder Pan
رایج	Routin
جعبه ایمنی، ظرف ایمن	Safety Box
تیغ جراحی	Scalpel
دریچه‌های قطع کننده	Shut off valves
سوراخ کردن پوست	Skin Puncture
لام	Slide
گستره	Smear
طیف‌سنج	Spectrophotometer
سترون‌سازی	Sterilization
ناظم فنی	Superviser
نشانگان	Syndrome

System	سامانه، تشکیلات، دستگاه
Tacometer	سرعت‌سنج
Tare	احتساب وزن خالص
Tecnology	فن‌آوری
Thermometer	دماسنج
Timer	زمان‌سنج
Tourniquet	رگ‌بند
Training	آموزش
Trap	دریچه، تله
Treatment	آمایش، تصفیه
Urine Bag	کیسه ادرار
Urine bottle	ظرف ادرار
Vacum	خلا
Vascular Access Device	
Viscose	ناروان
Work Instructions	دستورالعمل‌های کاری

References:

۱- A Manual of Laboratory & Diagnostic ; Frances Fishbach ; Sixth edition ; ۲۰۰۰ ; Lippincott & Wilkins.

۲- Clinical Chemistry Concepts & Applications; Shauna C.Anderson, Susan Cockayne; ۲۰۰۳; MCGRAW HILL.

۳- Clinical Chemistry Laboratory Management & Clinical Correlations; Kent Lewandkowski; ۲۰۰۲; Lippincott Williams & Wilkins.

۴- Clinical Chemistry Principles, Procedures, Correlations ; Michael L.Bishop, Edward P.Fody, Larry Schoeff ; Fifth edition ; ۲۰۰۵ ; Lippincott Williams & Wilkins.

۵- Clinical Laboratory Pearls; Steven L.Jones; ۲۰۰۱; Lippincott Williams & Wilkins.

۶- Clinical Laboratory Science Review; Robert R.HARR; ۲۰۰۰; Second edition; F.A.Davis Company.

۷- Clinician´s Guide to Laboratory Medicine; Samir P.Desai; Third edition; ۲۰۰۴; LEXICOMP.

۸- Henry´s Clinical Diagnosis & Management by Laboratory Methods ; Richard A. McPherson, Mathew R.Pincus ; Twenty-First edition ; ۲۰۰۷ ; Saunders.

۹- Illustrated Dictionary of Immunology; Julius M. Cruse, Robert E.Lewis; Second edition; ۲۰۰۳; CRC Press.

۱۰- Interpretation of Diagnostic Tests; Jacques Wallach; Seventh edition; ۲۰۰۰; Lippincott Williams & Wilkins.

۱۱- Laboratory Procedures for Medical Office Personal; Craig A. Stepp, Maryann Woods; ۱۹۹۸; W.B.Saunders.

۱۲- Laboratory Tests & Diagnostic Procedures; Cynthia C.Chernecky, Barbara J. Berger; Second edition; ۱۹۹۷; Saunders.

۱۳- Laboratory Test Handbook ; David S.Jacobs, Wayne R.Demotl, Dwight K.Oxley ; Third edition ; ۲۰۰٤ ; Lexicomp.

۱۴- Manual of Clinical Laboratory Immunology ; Noel R.Rose, Robert G.Hamilton, Barbara Detrick ; Sixth edition ; ۲۰۰۲ ; ASM Press.

۱۵- Mosby´s Manual of Diagnostic & Laboratory Test ; Kathleen Deska Pagana, Timothy J.Pagana ; Second edition ; ۲۰۰۲ ; Mosby.

۱۶- Practical Hematology; Dacie & Lewis; Tenth Edition; ۲۰۰۶; Churchill Livingstone.

۱۷- Principles of Clinical Laboratory Utilization & Consultation; Brenta G.Davis, Diana Mass, Michael L.Bishop; ۱۹۹۹; Saunders.

۱۸- Seunders Manual of Clinical Laboratory Science; Craig A.Lehmann; ۱۹۹۸; Saunders.

۱۹- The Science of Laboratory Diagnosis; John Crocker, David Burnett; ۱۹۹۹; ISIS Medical Media.

۲۰- TIETZ Clinical Guide to Laboratory Tests; ALAN H.B.WU; Fourth edition; ۲۰۰۶; Saunders.

۲۱- Procedures for Collection of Diagnostic Blood Specimens by Venipuncture BY. Approved standard Dec ۲۰۰۳ CLSI Vol۸No۷.

۲۲- Procedures for Collection of Diagnostic Blood Specimens by Venipuncture: Approved standard CLSI, H۳-A۵ Vol.۲۳ No ۲۳.

۲۳- Procedures and Devices for collection of Diagnostic Blood Specimens by Skin Puncture: Approved standard CLSI, H٤-A۵ Vol.۲٤ No ۲۱.

۲۴-For Safety.۲۰۰۳. ISO ۱۵۱۸۰, First Edition Medical Laboratories Requirements.

۲۵-Laboratory Biosafety Manual.۲۰۰۴.pub.WHO, Third Edition.

۲۶ -Safety in Health-car Laboratories.۱۹۹۷.pub: WHO

۲۷- Protection of Laboratory Workers from Occupationally Acquired infection ۲۰۰۱.pub NCCLS.

۲۸- Color Atlas and Textbook of Diagnostic Microbiology; Fifth Edition; Elmer W.Koneman.

۲۹-Basic Laboratory Procedures in Clinical Bacteriology; WHO; ۱۹۹۲.

۳۰-Essentioal Procedures for Clinical Microbiology; Henry D.Isenberg; ۱۹۹۸.

۳۱-Titetz Textbook of Clinical Chemistry.۱۹۹۹.

۳۲-Zarbo RJ, Gephardt GN, Howanitz PJ. Intralaboratory timeliness of Surgical Pathology reports. Arch Pathology Lab Med. ۱۹۹٦; ۱۲۰: ۲۳٤-۲٤٤.

۳۳-Lewis F, MaughanNJ, Smith V, et al. unlocking the archive: gen expression in Paraffinembedded tissue. J Pathol.۲۰۰۱; ۱۹۵:٦٦-۷۱.

۳۴-Vincek V, Nassiri M, Nadji M, et al. A tissue fixative that protects macromolecules CDNA. RNA, and protein and histomorphology in Clinical Samples. Lab invests. ۲۰۰۳; ۸۳:۱-۹.

۳۵-Leong As-Y Microwave fixation and rapid processing in a large throughput histopathology Laboratory. Pathology. ۱۹۹۱; ۲۳:۲۷۱-۲۷۳.

۳۶-Kok LP, Boon ME. Ultra rapid Vacuum-microwave histoprocessing. Histochem J. ۱۹۹۵; ۲۷:٤۱۲-٤۱۹.

۳۷-Romaguera R, Nassiri M, Morales AR. Tools to facilitate the Standardize grossing. Histologic. ۲۰۰۳; ۳٦:۱۷-۲۱.

۳۸-Essenfeld E. Essenfeld H, Morales A, inventors; university or Miami, assignee. Rapid tissue processor. Us patent ٦,۲۰۷,٤۰۸.March ۲۷,۲۰۰۱.

۳۹-Azorides R. Morales. MD, Mehdi Nassiri; MD.Rima kanhoush, MD. Vladimir Vincek, MD and Mehrdad Nadji, MD. Experience with an Automated

Microware-Assisted Rapid tissue processing Method, American pathology. Feb.۲۰۰۸.

۴۰-SHNDON, user Handbook. Shandon scientific limited, England.

۴۱-Calibration and maintenance of semi-automated hematology Equipment ۱۹۹۳.

۴۲-Practical Medical Microbiology; ۱۳th Edition; Mackie and McCartney.

۴۳-Basic of Quality Assurance for Intermediate and Peripheral Laboratories ۱۹۹۲.

۴۴-Laboratory Biosafety manual.۲۰۰۴.pub. WHO, Third Edition.

۴۵-Safety in Health-Care Laboratories. ۱۹۹۷. Pub: WHO.

۴۶-ProteCtion of Laboratory Workers from Occupationally Acquired Infection ۲۰۰۱.pub NCCLS.

۴۷-A۲۹۲۸۰\SharedDoCs\Fomalin٪۲۰Recovery ٪۲۰in٪۲۰Health٪....۲۰۰۸/۰۲/۰۵.

۴۸-A۲۹۲۸۰\SharedDoCs\Hazardous٪۲۰ Waste ٪۲۰ reaCtor٪۲۰ system۲۰۰۸/۰۲/۰۵.

۴۹-Laboratory Biosafety Manual. ۲۰۰۵. Pub: WHO (World Health Organization) Third Edition.

۵۰-Clinical Laboratory Safety. September ۱۹۹۶. Pub: National Committee For clinical laboratory Standards (NCCLS).Approved Guideline GP۱۷-A Vol: ۱۶ No: ۶. ISBN ۱-۵۶۲۳۸-۳۰۰-۰. Pages: ۳-۹.

۵۱-Protection of laboratory workers from occupationally acquired infection ۲۰۰۱. Pub: NCCLS. Approved Guideline. Second Edition. M۲۹-A۲. Vol.۲۱ No.۲۳ ISBN ۱-۵۶۲۳۸-۴۵۳-۸. Pages: ۱۶-۲۱.

۵۲-Safety in health care laboratories.۱۹۹۷.Pub: World Health Organization (Geneva) WHO. Pages:۱۱-۱۳.

۵۳-WHO Laboratory Manual for the Examination of human Semen and Sperm-Cervical mucus interaction.۱۹۹۹.Fourth Edition. Pub: World Health Organization (WHO).

۵۴- Medical Laboratories–Requirements for Safety.۲۰۰۳. International Standard ISO ۱۵۱۹۰. First Edition.

۵۵-Burtis C.A, Ashwood E.R, TIETZ Textbook of clinical chemistry and molecular diagnostic, Fourth edition, Saunders, ۲۰۰۶, pp.۴۸۵-۵۲۳.

۵۶-Burtis C.A, Ashwood E.R, TIETZ Textbook of clinical chemistry, Third edition, Saunders, ۱۹۹۹, pp۳-۱۶.

۵۷-McPhersonR.A, PincusM.R, Henry s Clinical Diagnosis and Management by Laboratory Methods, SAUNDERS ELSEVIER, ۲۰۰٦, pp.۹۹-۱۱۰.

۵۸-Fraser C.G, Generation and application of analytical goals in laboratory medicine, Ann. ۱st. super. Sanita. Vol. ۲۷, N.۳ (۱۹۹۱). Pp.۳٦۹-۳۷٦.

۵۹- Badrick T, Quality leadership and quality control, Clin Biochem Rev Vol ۲۴ August ۲۰۰۳/pp.۸۱-۳.

۶۰- Ricos C, Alvarez V, Cava F, Garcia-Lario JV, Hernandez A, Jimenez CV, Minchinela J, Perich C, Simon M. "Current databases on biologic variation: pros, cons and progress." Scand J Clin Lab Invest ۱۹۹۹; ۵۹:٤۹۱-۵۰۰.

۶۱- Westgard J. O, QC- THE IDEA, ۲۰۰۰ available from www.westgard.com.

۶۲- Westgard J.O, MULTIRULE AND "WESTGARD RULES": WHAT ART THEY? ۲۰۰۵ available from www.westgard.com.

۶۳-Westgard J.O, "Westgard Rules" Multi role Worksheets, ۲۰۰۶, available from www.westgard.com

۶۴-Barry P.L, QC-THE LEVEY-JENNINGS CONTROL CHART ۲۰۰۰ available from www.westgard.com.

۶۵-NCCLS Document C۲۴-A۲ Vol. ۱۹ No. ۵ Statistical Quality Control for Quantitative Measurement: Principles and Definitions; Approved Guideline-Second Edition, February ۱۹۹۹.

۶۶-NCCLS Document EP۱۳- R Laboratory Statistic – Standard deviation: A Report, August ۱۹۹۵.

۶۷-NCCLS Document M۲-A۸.volume ۲۳, Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Tests. Approved Guideline, Eighth Edition, ۲۰۰٤.

۶۸-NCCLS Document CO۳-A۳; Preparation and Testing of Reagent Water in the Clinical laboratory, Approved Guideline. Third ed. ۱۹۹۷.

۶۹-Heuk, El- Nagel, Basic Quality assurance for intermediate and peripheral Laboratories, Second edition, WHO Regional Publication, ۲۰۰۲.

۷۰-Lewis S.M, Quality Assurance in Hematology, WHO/LAB/۱۹۹۸.

۷۱-Guidelines on Standard Operating Procedures for Hematology Microscope- WHO Regional Office for South-East Asia ۲۰۰۷ Last update: ۲۷ April ۲۰۰٦.

۷۲-Bain.B.J, Blood Cells, A Practical Guide, ۳rd edition, ۲۰۰۲.

۷۳-NCCLS Document EP۱۲-A Vol. ۲۲ No ۱۴ User Protocol for Evaluation of Qualitative Test Performance; Approved Guideline ۲۰۰۲.

۷۴-Isenberg, Essential Procedures for Clinical Microbiology-۱۹۹۸.

۷۵-Koneman Color Atlas and Textbook of Diagnostic Microbiology; Fifth Edition; Williams & Wilkins, ۱۹۹۷.

۷۶-Basic Laboratory Procedures in Clinical Bacteriology; WHO; ۱۹۹۲.

۷۷-Basic Laboratory Procedures in Clinical Parasitology; WHO; ۱۹۹۱.

۷۸-NCCLS Document M۲۸-A۲ Procedures for the Recovery and Identification of parasites From the Intestinal Tract; Approved Guideline- Second Edition, ۲۰۰۵.

۷۹-Dacie and Lewis Practical Hematology Tenth Edition ۲۰۰۶.

۸۰- Laboratory Biosafety Manual, ۳rd Edition Geneva, ۲۰۰۴, WHO.

۸۱- Judith E Tintinalli, Emergency Medicine, ۶th Edition, ۲۰۰۴ MC Grew-Hill, ۹۹۴-۱۰۰۶.

۸۲- Marx, Hockberger, Rosen's Emergency Medicine, ۶th Edition, ۲۰۰۶, ۲۲۶۸-۲۲۷۸.

۸۳-Centers for disease Control and Prevention; Updated U.S Public Health Service Guidelines for the Management of Occupational Exposure to HBV, HCV & HIV and Recommendation for Post exposure Prophylaxis. MMWR ۵۰:۱, ۲۰۰۶.

۸۴-Hisers: ۱۹۹۸ Electrocution Associated with Consumer Products. Washington, DC, U.S. Consumer Product Safety Commission, ۲۰۰۱. http://www.cpsc.gov/library/schock۹۸.pdf.

۸۵- Laboratory Safety Update Newsletter, ArizonaStateUniversity, June ۵, ۲۰۰۱, Facman @ asu.edu.

۸۶- جزوات منتشرشده کنترل کیفی تجهیزات توسط آزمایشگاه رفرانس ۱۳۸۱-۱۳۸۷

۸۷- مبانی تضمین کیفیت در آزمایشگاه‌های محیطی و حد واسط ۱۳۷۴ - خانم زهرا حاتمی

۸۸- کتاب جامع تجهیزات و فرآورده‌های آزمایشگاهی – جلد اول و دوم - حمیدرضا سقا و همکاران– سال ۱۳۸۴

۸۹- کتاب کنترل کیفیت در آزمایشگاه‌های بالینی-پیمان محمدی تربتی – سال ۱۳۸۶

۹۰- کتاب اطلاعات جامع آزمایش‌های تشخیص طبی- وحید فلاح آزاد – سال ۱۳۸۶

۹۱- مجموعه دستورالعمل‌های مربوط به مواد پرتوزا تهیه شده توسط سازمان انرژی اتمی– سال ۱۳۸۶
۹۲- نخستین گام‌ها به مدیریت- لورن‌بی. بلگر وگری اس. تایچیک-انتشارات رسا- سال ۱۳۸۵
۹۳- خروج از بحران- دمینگ - سال ۱۳۸۵