



نشریہ فنے

وزارت جہاد کشاوری

سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاوری

موسسہ آموزش و ترویج کشاوری

مرکز آموزش کشاوری و منابع طبیعی رسول اکرم (ص) دامغان

بہداشت و ایمنی کار
در آزمایشگاه
علوم دامی و دامپزشکی



تہیہ کنندگان:

امیر عباس رشیدی

معصومہ کیلان

محمد اسماعیل عزیزے لقب

دیماہ ۱۴۰۰

مقدمه :

رعایت استانداردهای ایمنی قبل از شروع و راهاندازی هر کار بسیار ضروری است و شناسایی خطرات، تعریف و توزیع مسئولیتهای فردی، آموزش مداوم و پایش مستمر سیستم بهداشت، حفاظت ایمنی و شناسایی نقاط ضعف و قوت این سیستم از ضروریات مدیریت ایمنی میباشد.

از دیدگاه ایمنی و حفظ سلامت عمومی، استانداردها معیارها و شاخص هایی هستند علمی، فنی و تجربی که به صورت قواعد پذیرفته شدهای جهت تعیین فرآوردههای تولیدی و با هدف حفظ سلامت عمومی بکار گرفته میشوند. این استانداردها در آزمایشگاههای تشخیص طبی و دامپزشکی از اهمیت بالایی برخوردار است. تمامی فرایندهایی که در آزمایشگاههای تشخیص طبی و دامپزشکی انجام میپذیرند همراه با مخاطرات میباشند. کارکنان آزمایشگاههای تشخیص طبی که در بررسی نمونه های بالینی انجام وظیفه می کنند همواره در معرض خطر بالای عفونت های آزمایشگاهی میباشند که این خطر در آزمایشگاههای میکروبیولوژی بیشتر از سایر آزمایشگاهها می باشد (۲ و ۳).

شواهدی در دست است که نشان می دهد با رعایت استانداردهای ایمنی در سطح جهانی و انجام اقدامات احتیاطی میتوان خطر ابتلا به عفونتها را به طور قابل توجهی کاهش داد و از کارکنان مراقبت های بهداشتی درمانی محافظت نمود (۴)

طبق گزارش سازمان جهانی بهداشت اولین بار در سال ۱۹۴۶ کالج آسیب شناسی آمریکا بیان داشت که آزمایشگاههای تشخیص طبی، در زمینه ایمنی بیماران دارای اولویت ویژه ای می باشند (۵)

عفونت های وابسته به آزمایشگاههای تشخیص طبی پتانسیل بالقوه ای جهت انتشار بیماری های واگیر به جامعه ای بزرگتر را دارا بوده و تا به حال چندین عفونت مرتبط با آزمایشگاههای تشخیص طبی در مناطق مختلف جهان اعم از عوامل شناخته شده یا ناشناخته گزارش گردیده است (۶)

استفاده از لباس و پوشش های محافظت کننده به تنهایی نمی تواند ایمنی پرسنل آزمایشگاه را در برابر خطرات شغلی شان تضمین نماید لذا همیشه در مدیریت ایمنی کارکنان آزمایشگاهها بایستی ترکیبی از سیاست گذاری های صحیح و سیستم های مدیریتی قوی جهت محافظت آنها در برابر خطر ابتلا به عفونت های آزمایشگاهی مدنظر قرار گیرد (۷)



اهمیت آزمایشگاه در حوزه علوم دامی و دامپزشکی

اهمیت انجام آزمایش:

انجام آزمایش روی حیوانات زنده و انسان ها دارای دیرینه تاریخی است. حدود ۲۰۰۰ سال پیش روی برده ها و مجرم ها آزمایش انجام می دادند. در عصر حاضر هم با وجود مشکلات آموزشی و اخلاقی و با وجود روشهای پیشرفته و انسانی هنوز هم بطور گسترده در کلاسهای عملی بسیاری از رشته ها از حیوانات زنده برای آموزش و آزمایش استفاده می شود. سالیانه دهها و شاید صدها میلیون حیوان مهره دار و ۵ برابر این تعداد حیوان بی مهره برای تشریح و آزمایش کشته می شوند. (۸)

امروزه به ویژه در شهرهای بزرگ شاهد تکوین و گسترش آزمایشگاه های تخصصی مجهزی هستیم که در جای خود ارزشمند است. با این حال به همان نسبت در زمینه ی القای دانش استفاده از امکانات آزمایشگاهی در دامپزشکان حرفه ای و آشنا نمودن دامداران با مزایای آن تلاش کافی صورت نگرفته است. (۹)



نبود برخی بیماریها در گله خبر مسرت بخشی است؛ بنابراین بهتر است دامداران به استقبال انجام آزمایش های لازم از بابت وجود یا عدم بیماریهای عفونی در گله ی خود بروند. برای مثال بهتر است همیشه روی موارد سقط حساسیت ویژه ای داشته باشیم و جنین سقطی، به هر وسیله ای که شده، به شیوه ی مناسب و در زمان مقتضی به مراکز مجهز برای بررسی علت سقط فرستاده شود. دامدار اگر بداند کدام بیماری ها در گله اش حضور ندارند می تواند اقدامات کنترلی خاص آن بیماریها را اجرا کند تا مانع رسوخ آن ها به گله شود. ایمنی زیستی تنها در اختیار گذاشتن لباس و چکمه ی تمیز در اختیار بازدید کنندگان نیست. واکسیناسیون بخشی از برنامه جامع بهداشتی گله است و باید طوری طراحی شود که به اصطلاح بتوان آن را به خورد برنامه جامع بهداشتی گله داد و ارزش اقتصادی آن نیز باید برای دامدار ملموس باشد. هیچیک از واکسنها تاثیر محافظتی کامل و ۱۰۰ درصد ندارند. اما انجام آزمایشات دوره ای و به موقع می تواند گله را از الودگی جمعی محافظت و مانع ضرر و زیان گسترده شود.^۱

۱ - واکسیناسیون در مدیریت بهداشتی گله های شیری ، سومین همایش ملی مدیریت بهداشت دام دانشگاه شیراز



تقسیم بندی آزمایشگاه ها بر اساس محل استقرار و عملکرد

- ۱-آزمایشگاه های مراکز آموزش و دانشگاهی
- ۲ آزمایشگاه های موسسات پژوهشی و تحقیقاتی
- ۳-آزمایشگاه های مراکز دامپزشکی دولتی
- ۴-آزمایشگاه های مستقر در صنایع و مرتبط با علوم دامی
- ۵-آزمایشگاه های مرتبط با دامپزشکی مستقل

معرفی آزمایشگاه های علوم دامی و دامپزشکی:

*۱-آزمایشگاه های علوم دامی

آزمایشگاه تغذیه:

این آزمایشگاه مجهز به دستگاه هایی نظیر دستگاه کلدال، دستگاه اندازه گیری فیبر، ست سوکسله، شیکر، هات پلیت، کوره الکتریکی، آونو دستگاه آب مقطر گیری و دیگر دستگاه ها امکان انجام اکثر آزمایشات مربوط به تجزیه مواد خوراکی مورد استفاده دام را میسر می کند.



زمینه های فعالیت:

اندازه گیری پروتئین

اندازه گیری چربی

اندازه گیری ماده خشک، خاکستر و خاکستر نامحلول در اسید

اندازه گیری pH نمونه های مختلف و ظرفیت بافری

اندازه گیری میزان TVN نمونه های پودر ماهی

راه اندازی روند اندازه گیری میزان کروم در نمونه های مختلف با استفاده از دستگاه هضم کلدال و

اسپکتروفوتومتر

اندازه گیری الیاف نمونه های مختلف (ADF و NDF)

وجود فریزر و سانتریفوژ و آون در آزمایشگاه، ذخیره، خشک کردن و آماده سازی نمونه ها را امکان پذیر

می کند.



ب: آزمایشگاه فیزیولوژی تغذیه

- ۱ - تعیین میزان قابلیت هضم مواد خوراکی دام و طیور به روش *in vitro* , *in vivo* و ...
- ۲ - تعیین میزان تجزیه پذیری خوراک دام (ماده خشک، پروتئین خام و ...) به روش *in situ*
- ۳ - تعیین میزان تخمیرپذیری و انرژی قابل متابولیسم خوراک دام (نشوارکنندگان) به روش تکنیک آزمایشگاهی تولید گاز (In vitro Gas Production Technique)

ج: آزمایشگاه ژنتیک اصلاح نژاد و بیو تکنولوژی

این آزمایشگاه با داشتن دستگاه هایی نظیر ترمال سایکلر، سانتریفیوژ، ترازو دیجیتال، پی اچ متر، اسپکتروفتومتر، الکتروفورز، ماکروویو، اتوکلاو، آون، انکوباتور، هات پلیت، هات بلاک، فریزر ۲۰- و ترانس لومیناتور و انواع تجهیزات دیگر طرح های پژوهشی اساتید و دانشجویان را پشتیبانی می کند.

زمینه های فعالیت:

آزمایشات سیتوژنتیک، تعیین گروه خون

کار با میکروسکوپ، ژنوتیپ مگس سرکه

استخراج RNA, DNA, PCR و بیان ژن

رنگ آمیزی و تهیه ژل

انگشت نگاری

الکتروفورز افقی و عمودی، عکس برداری ژل

اسپکتروفتومتر

طراحی پرایمر

بیوانفورماتیک

تهیه بافرها، سانتریفیوژ

ژنتیک کمی و کار با انواع نرم افزارهای آماری SAS, OLIGO, ASREML, CLC و END NOTE و

REAL TIME

همچنین، امکان انجام آزمایشات مربوط به تولید گاز برای بررسی شرایط و روند تخمیر مواد خوراکی در شرایط شکمبه نیز فراهم شده است. کلاس سمعی بصری از دیگر امکانات گروه علوم دامی است که برای تدریس و ارائه سمینارها مورد استفاده قرار می گیرد.

د: آزمایشگاه تشریح و فیزیولوژی

در این آزمایشگاه، دانشجویان با آناتومی بدن دام ها آشنا می شوند و عمل کالبدشکافی بر روی بدن دام های مختلف انجام می شود. همچنین، امکان انجام آزمایشات مربوط به تولید گاز برای بررسی شرایط و روند تخمیر مواد خوراکی در شرایط شکمبه نیز فراهم شده است. کلاس سمعی بصری از دیگر امکانات گروه علوم دامی است که برای تدریس و ارائه سمینارها مورد استفاده قرار می گیرد.



۲- آزمایشگاه های دامپزشکی

الف: آزمایشگاه کلینیکال پاتولوژی

در این آزمایشگاه بررسی و آموزش اسلاید های پاتولوژی، آموزش تهیه مقاطع میکروسکوپی و شناخت بیماریها از طریق کالبد گشایی جسد و رو شهای اوتونایز به دانشجویان آموزش داده می شود

ب: آزمایشگاه میکروب شناسی

در این آزمایشگاه آزمایشات مربوط به باکتری و ویروس و قارچ شناسی به دانشجویان آموزش داده می شود همچنین تهیه محیط های کشت نیز از جمله برنامه های این آزمایشگاه می باشد .

ج: آزمایشگاه شیمی مواد غذایی

این آزمایشگاه به منظور!- شناخت علمی طریقه نمونه برداری ۲- نگهداری روش های مختلف آنالیز و تجزیه مواد غذایی برای اندازه گیری ترکیبات درشت و ریز آن آشنا شده و مهارت علمی و عملی خود را به کار میگیرد .و همچون آزمایشاتی انواع تیتراسیون و تیتراسیون اسید و باز آزمون های آب اندازه گیری سختی کل -کلسیم کلرور +اندازه گیری ویتامین C -اسید اسکوریک تیتراسیون با DIP در آب میوه - کلم - اندازه گیری اسیدتید ۷ اندازه گیری قند قبل و بعد از انورت با روش تتراسیون با فلهلینگ ۵ آزمون شیر دانستیتة - اسیدیتة - Ph - پروتئین - چربی ماده خشک - الکل

هـ: آزمایشگاه انگل شناسی

انگل ها از جمله موجوداتی هستند که می توانند برای انسان و حیوان ایجاد بیماری نمایند لذا شناخت آنها از اهمیت ویژه ای برخوردار است در این آزمایشگاه انگل های خارجی و داخلی مورد بررسی و آموزش قرار می گیرد .

و: آزمایشگاه بیوشیمی خون :

در این آزمایشگاه روشهای انجام خونگیری و آزمایشات سنجش پارامتر های خون مورد آموزش و آزمایش قرار می گیرد

آزمایشگاه بیوشیمی

در این آزمایشگاه تهیه محلول ها و تامپون ها و نحوه بکارگیری وسایل و ظروف آزمایشگاهی ، به آزمایشات عملی بیوشیمی پرداخته و از دستگاه هایی همچون اسپکتروفتومتر، پلاریمتر ، سانتیفریوژ، pHمتر، بن ماری و.... استفاده می کنند. از اهم آزمایشاتی که دانشجویان انجام میدهند می توان به شناسایی و تشخیص قندها ، شناسایی و تشخیص آمینواسیدها ، استخراج و سنجش آلبومین ،سنجش پروتئین ،تهیه منحنی استاندارد پروتئین ،سنجش اوره و کلسترول ، استخراج و سنجش آمینو اسید از نخود جوانه زده نام برد



بهداشت و ایمنی کار در آزمایشگاه :

در جهان امروز که به قرن فناوری‌های پیشرفته علمی و صنعتی و سرعت تبادل اطلاعات شهرت یافته است، مسائل ایمنی و پیشگیری و حفظ و ارتقاء سلامت انسان‌ها که مهم‌ترین منابع هر سازمان می‌باشد، در مقابل حوادث و آسیب‌ها مورد توجه سازمان‌های بین‌المللی بهداشت قرار گرفته است. با توجه به نگرش و آمار مربوط به حوادث ناشی از کار، استفاده از مواد شیمیایی سالانه جان هزاران هزار انسان را به خطر انداخته و یکی از عمده‌ترین علل این مسئله ناشی از عدم رعایت مقررات ایمنی و بهداشتی در آزمایشگاه‌ها می‌باشد.

بطور کلی استاندارد سازی ایمنی کار در آزمایشگاه که آن را به اختصار GLP می‌نامند توسط FDA طراحی شده است که در سال ۱۹۷۸ همه شرکت‌های تولیدی خصوصاً دارویی و غذایی موظف به اجرای آن در همه آزمایشگاه‌های خود شدند. ضرورت طراحی و استفاده از اصول GLP به اوایل دهه ۱۹۷۰ بازمی‌گردد. GLP در برگیرنده اصولی به منظور طراحی، اجرا، مشاهده، گزارش و ثبت و بایگانی مطالعات آزمایشگاهی می‌باشد. می‌توان گفت که استفاده از اصول GLP باعث افزایش کیفیت در کلیه شرایط و مراحل پردازش تحقیقات می‌شود. به طور کلی اصول GLP به صورت مجموعه‌ای از شاخص‌ها و معیارها تعریف شده است که با انجام آنها کیفیت، اعتبار و درستی آزمایشگاه و درستی و قابل کنترل بودن نتایج و استنباطات تضمین می‌شود.

اولین و مهم‌ترین موضوع در آزمایشگاه، رعایت اصول ایمنی و حفظ سلامت کارکنان این محیط است. رعایت ایمنی و حفاظت در کار با مواد شیمیایی و تجهیزات آزمایشگاهی، صرفاً حین انجام کار و استفاده مستقیم نیست. تمامی افرادی که در پروسه فرآوری مواد اولیه هر ماده شیمیایی، بسته‌بندی و نقل و انتقال و در نهایت استفاده آن در مقیاس آزمایشگاهی تا صنعتی فعالیت دارند، به نحوی ملزم به رعایت اصول ایمنی هستند.

همانگونه که می‌دانیم همه مواد شیمیایی سمی و مضر هستند و تنها مقدار مصرف این مواد است که سمی بودن یا نبودن آنها را تعیین می‌کند (با این تعریف، آب نیز یک سم است اگر زیاد مصرف شود). در نتیجه برنامه‌ریزی و اجرای برنامه‌هایی برای بالا بردن سطح آگاهی کارکنان آزمایشگاه‌ها می‌تواند قدم مؤثری در جهت کاهش خطر در کار با مواد شیمیایی باشد. بنابراین اولین گام مهم برای انجام فعالیت‌های آزمایشگاهی، آشنا نمودن فراگیر کارکنان این محیط‌ها با اصول ایمنی و مقررات کار در آزمایشگاه است.

اهمیت ایمنی در آزمایشگاه‌ها از زاویای گوناگونی قابل بررسی است، زیرا آزمایشگاه مکانی حساس برای بروز حوادث است که با بکار بردن کنترل‌های بهداشتی، کنترل عفونت‌ها و تدابیر اصول ایمنی این حوادث قابل پیشگیری هستند. به همین دلیل وجود و بروز خطرهای فیزیکی و شیمیایی علاوه بر بازتاب ناخوشایند در جامعه، مسئولیت شدید قانونی را متوجه مدیریت آزمایشگاه می‌کند. بحث ایمنی در آزمایشگاه‌ها هنگامی مؤثر واقع می‌شود که با برنامه‌های دقیق، بازرسی و کنترل، وجود طرح ایمنی، آموزش و تمرین و ممارست در مقابله با سوانح و آسیب‌ها همراه گردد. وجود مواد قابل اشتعال، گازهای خطرناک،



اشعه‌های رادیواکتیو، مواد شیمیایی و میکروارگانیسم‌های زنده در آزمایشگاه، مراقبت‌های جدی و مداومی را در رابطه با مسائل ایمنی و بهداشت در جهت حفظ جان پرسنل و مراجعه‌کنندگان می‌طلبد. مشارکت و همکاری بین تمامی پرسنل و رعایت کلیه مقررات و اصول ایمنی و بهداشتی، فنون ضدعفونی و استریلیزاسیون از بسیاری از خطرات و سوانح جلوگیری خواهد کرد.

تعاریف و اهداف بهداشت حرفه ای:

بهداشت حرفه ای سیستم مراقبت‌های و حفاظت‌های حرفه ای به منظور پیش بینی پیشگیری حوادث و رخداد‌های شغلی حفظ سلامتی کارکنان است. به حداقل رساندن صدمات ناشی از حوادث شغلی نیز بخشی از پروتکل بهداشت حرفه ای است. همزمان با طراحی آزمایشگاه طراحی سیستم های حفاظت و ایمنی و پیش بینی برای تجهیزات حفاظتی و ایمنی قبل از شروع و راه اندازی پروژه ضروری می باشد.

ایمنی و حفاظت حرفه ی - ایمنی در آزمایشگاه:

آشنایی با خطرات و راه‌های پیشگیری، آموزش و باز آموزی مستمر، بازنگری و تمرین همراه با ایجاد سیستم های حفاظت ایمنی و مشارکت همه کارکنان از بالاترین تا پایین سطوح می باید بصورت پروتکل در برنامه آزمایشگاه گنجانده شود. هرچند تامین سلامت شغلی و طیفه فانونی سازمان ها و واحدهای کاری بویژه مدیریت است اما این اصل نیز باید مورد تاکید قرارگیرد که سلامتی و حفظ آن یک مسئولیت فردی و اجتماعی و سیستماتیک است و هر کارمند آزمایشگاه صرف نظر از موقعیت شغلی و بعنوان یک اصل اخلاقی - قانونی موظف به حفظ آن برای خود ، همکاران و کلیه سیستم های آزمایشگاهی می باشد. با توسعه روز افزون صنعت و توسعه صنعتی ، کنترل و تضمین کیفیت به عنوان یک اصل ارزشمند در رقابت تجاری مطرح است توسعه تجهیزات مدرن آزمایشگاهی و کنترل کیفیت با بکارگیری روشهای آزمایشگاهی پیچیده و مواد شیمیایی با خلوص بسیار بالا هر چند پیشرفت قابل توجهی محسوب می گردد اما در ورای این سیستم خطرات فراوانی بالقوه وجود دارد.

استانداردهای ایمنی :

استانداردهای ایمنی در به کارگیری از روشهای کاری مواد و تجهیزات آزمایشگاهی کارکنان آزمایشگاه در تسلط به دستور کار و کاربرد مواد شیمیایی و تجهیزات ، استفاده به کارگیری وسایل حفاظت شخصی و سیماتیک مانند عینک دستکش روپوش ماسک های مناسب ، انجام آزمایشات در شرایط مناسب مانند هود شیمیایی یا بیولوژیکی همچنین رعایت تمام موازین فنی به همگام کار با تجهیزات پرهیز از در معرض قرار گرفتن فرکانسهای غیر ضروری - امواج الکترو و یا اشعه لیزر از جمله رعایت X مغناطیسی مضر مانند اشعه ماورای بنفش مادون قرمز اشعه استانداردهای ایمنی است همچنین مرحله بعد از آزمایش به منظور دفع پس مانده های آزمایشگاهی، رعایت اصول ایمنی در شستشوی ظروف و تجهیزات جهت جلوگیری از عوارض مختلف ضروری می باشد. تقسیم مسوولیت به منظور مدیریت سیستم ایمنی ضروری است اعضای کمیته ایمنی در حقیقت کلیه کارکنان شاغل در آزمایشگاه می باشند در زمینه حفظ سلامتی و بهداشت می بایست در مواقع مختلف ادای مسوولیت نموده و ضمن همکاری با کلیه کارکنان با درک مسوولانه از مسوولیت فردی .



قواعد کلی ایمنی در آزمایشگاه

- (۱) تمام پرسنل آزمایشگاه می بایست با پوشش مناسب و استاندارد برای حفاظت از چشم و سایر اعضای حساس بدن در برابر خطرات احتمالی در محل کار حاضر گردند .
- (۲) تمام پرسنل آزمایشگاه می بایست از قانون چهرانی عدم خوردن ،آشامیدن،دخانیات ،عدم آرایش درمحیط ودرحین کار تبعیت نمایند
- (۲) قبل از شروع هر آزمایش هر نمونه و یا پروژه تحقیقاتی باید کلیه فرآیند جهت بررسی خطرات احتمالی احتیاط و پیشگیری لازم برای مراجعه با خدمات و خطرات و همچنین پاسخ مقتضی به سوانح در دستور کار قرار گیرد.
- (۳) تمام پرسنل آزمایشگاه می بایست با محل و نحوه استفاده از تجهیزات اضطراری مانند دوش اضطراری چشم شویه ها، پتوهای ضد آتش ،کپسول اطفاء حریق همچنین جعبه های کمک اولیه و امدادهای اولیه آشنایی داشته باشد.
- (۴) هیچ فردی مجاز به تنها کار کردن در آزمایشگاه نمی باشد موارد مستثنی می بایست در برنامه حفاظت و ایمنی کار پیش بینی و گنجانده شود در سرپرست آزمایشگاه می بایست خطرات احتمالی را در رابطه با این کار در نظر گرفته و مجوز ویژه را برای تنها کار کردن صادر نمایند.
- (۵) از هر گونه انجام آزمایش غیر مجاز می بایست خودداری گردد.
- (۶) تمام حوادث و سوانح آزمایشگاهی باید به اطلاع سرپرست آزمایشگاه برسد



خطرات آزمایشگاهی

۱- خطرات بیولوژیکی ۲- خطرات شیمیایی ۳- خطرات فیزیکی

۱- خطرات بیولوژیکی

■ در آزمایشات بیولوژیکی خود نمونه می تواند خطرناک باشد. نمونه هایی که مربوط به مسمومیت های غذایی یا عفونت های غذایی ممکن است خطرناک باشند چون تعداد میکروب های موجود ممکن است بسیار بالا باشد. از آنجائیکه سم بوتولینوم یک سهم مهلک بالقوه برای انسان می باشد باید با احتیاط بسیار حمل گردد و هر نوع آزمایش روی موارد مشکوک به بوتولینوم می باید در زیر هود و مخصوصا با دستگاه های پیت مکانیکی مورد آزمایش و بررسی قرار گیرد. چنانچه غذا مشکوک به آلودگی هم نباشد می تواند خطرناک باشد، غذاهای کنسرو شده برای مثال هرگز نباید با دهان پیت کشی شوند چون اغلب احتمال وجود بوتولینوم در چنین غذاهایی برای باکتریولوژیست مطرح باشد.

■ صدمات و خطرات عفونت در تکنیک های کشت چند برابر میگردند. حمل بدون احتیاط به محیط کشت یک خطر جدی برای پرسنل آزمایشگاه محسوب می گردد باکتریولوژیست باید تکنیک هایی را برای حمل چنین محیط هایی صرف نظر از شدت بیماریزایی نمونه برای اجتناب از خطر پخش آلودگی بکار گیرد. چرا که باکتریها با درجه خفیف آلودگی نیز در صورت استنشاق با بلعیدن در مقدار بسیار بالا می تواند خطرناک باشد.

■ ظروف کثیف و ضایعات صرف نظر از اینکه دارای پاتوژن شناخته شده هست یا نه قبل از شستشو یا تخلیه در ظرفشویی میبایست استریل گردد در غیر اینصورت امکان آلودگی افراد در معرض باکتری ناشناخته از لحاظ آسیب زایی وجود دارد. ظروف شیشه ای یکبار مصرف نیز باید در آون یا وکلاواستریل گردند.

■ در صورت نیاز به پست کردن محیط های کشت آنها باید لوله کشت گردند آنها باید بلافاصله در پیه یا پارچه نرم پیچیده شده و در ظرف آهنی بسته بندی گردند. این بسته با برچسب هایی که در آن ماهیت ماده ارسالی مشخص شده باشد و با شرایط استاندارد حمل گردد.

۲- خطرات شیمیایی

شیوه صحیح نگهداری مواد شیمیایی در آزمایشگاه همیشه از اهمیت به سزایی برخوردار بوده است. بسیاری از حوادث رخ داده در آزمایشگاه ها همچون انفجار یا آتش سوزی از عدم توجه به نکات ویژه در خصوص قوانین نگهداری مواد شیمیایی ناشی می شود.

برای نگهداری درست و کار با مواد شیمیایی در آزمایشگاه، ابتدا باید نکات ویژه در ارتباط با ایمنی حمل و نگهداری آنها از شرکت تولید کننده و یا سازمان تامین کننده تهیه و گردآوری گردد، سپس با توجه به قواعد و شرایط استاندارد جهانی، و رعایت کامل توصیه های ایمنی، نسبت به نگهداری و کار با مواد شیمیایی در آزمایشگاه اقدام نمود.



کار کردن با مواد شیمیایی همیشه شامل ریسک (در معرض گیری) تماس با این مواد است. مهم است که تمام اطلاعات را درباره خطرات و پیش آگهی های در مورد حمل و استفاده از مواد شیمیایی مرور و درک کنیم. مواد شیمیایی که به شیوه ناصحیح در کنارهمدیگر نگهداری می شوند ممکن است با همدیگر واکنش داده و محصولات خطرناک تولید کنند. گاهی اوقات نگهداری ناصحیح مواد شیمیایی علاوه بر آلودگی، باعث هدر رفتن مواد و کاهش خواص و اثرات مواد شیمیایی می شود

با رعایت نکات ذیل می توان خطرات ناشی از ناسازگاری مواد را حذف کرد:

✓ از نگهداری اسیدها در مجاورت بازها یا فلزات فعال مانند سدیم پتاسیم و منیزیم خودداری نماید.

✓ از نگهداری جامدات یا اسیدهای اکسیدکننده در مجاورت اسیدهای آلی و مواد قابل اشتعال اجتناب نمائید.

✓ از نگهداری موادی که با آب واکنش می دهند در اطراف سینک دستشویی یا نزدیکی محلولهای آبی خودداری کنید.

✓ از نگهداری اسیدها در مجاورت موادی که در تماس با آنها گازهای سمی تولید می کنند اجتناب کنید (مانند سدیم سیانید-سولفید آهن)



خطرات مواد شیمیایی به انواع ذیل تقسیم میشود :

-اشتعال پذیری

-خورندگی

-اکسیدکننده ها

-واکنش دهنده ها

-مسموم کننده ها (سموم ، مواد سرطانزا ، موتازن ها و کژریختی و ...) مواد شیمیایی باید در کنار مواد سازگار نگهداری شوند .

مواد شیمیایی مایع بایستی در ظروف دوجداره نگهداری شوند.

پخش مواد از طریق کنترلرهای مهندسی مانند فیوم هودهای شیمیایی، از طریق انجام روشهایی که حجم را به حداقل میرسانند ، جایگزینی مواد کم خطرتر و بوسیله تجهیزات حفاظت فردی (PPE) نظیر دستکش ، عینک ضد ترشح و پوشش های آزمایشگاهی بایستی به حداقل ممکن برسد.



خطرات فیزیکی:

منظور از خطرهای فیزیکی، خطراتی با منشأ غیر از مواد شیمیایی و زیستی مورد استفاده در انجام فعالیت‌های تحقیقاتی است که بیشتر به دلیل بی دقتی یا کم دقتی فرد آزمایش کننده در استفاده از وسایل الکتریکی، شرایط خلاء، شرایط با فشار بالا و یا حتی استفاده غیرایمن از وسایل شیشه ای مورد نیاز در انجام آزمایش اتفاق می افتد. به این منظور و همچنین به علت وجود آمار بالای وقوع حوادث ناشی از این نوع خطرات، در این بخش به بررسی و ارائه دستورالعمل های استاندارد ایمن کار با این امکانات و تجهیزات پرداخته خواهد شد.

خطرات شوک الکتریکی

نیروی الکتریسته، به عنوان یکی از مهم ترین منابع انرژی آسان و در دسترس، همواره مدنظر طراحان آزمایشگاه ها و محققین بوده است. این منبع، در عین کارایی بالا در تأمین انرژی مورد نیاز برای انجام انواع آزمایش ها، یکی از دلایل اصلی و پرخطر رخداد حوادث ناگوار آزمایشگاهی بوده است.

این امر، انجمن های بین المللی و کمیته های ملی ایمنی را وادار کرده تا دستورالعمل استاندارد برای چگونگی کار ایمن با این انرژی مفید، تحت عنوان ایمنی الکتریکی، طراحی کرده و در اختیار محققان و تکنسین های آزمایشگاه قرار دهند. چکیده‌ای از این دستورالعمل به شرح زیر است:



الف - تنها تجهیزات الکتریکی منطبق با شرایط الکتریکی کشور (برق ۲۲۰ ولت و سیستم دوشاخه) خریداری و مورد استفاده قرار گیرد.

ب- تمام پریزهای الکتریکی باید بر مبنای سیستم رایج در کشور طراحی و در آزمایشگاه نصب شوند.

پ- برای خارج کردن دو شاخه از پریز، حتماً بدنه پریز را نگه داشته از سر دوشاخه و نه از سیم بکشید.

ت- تمام سیم کشی‌های آزمایشگاه باید توسط یک تکنسین برق و یا حداقل زیر نظر او انجام شده باشد.

ث - دستگاه الکتریکی خیس شده، قبل از آن که توسط فردی روشن گردد، باید از سیستم مرکزی برق قطع شود.

ج- چگونگی قطع برق مرکزی آزمایشگاه را یاد بگیرید تا در زمان اورژانسی استفاده نمایید.

ج- از خشک بودن سیم های دستگاه قبل از اتصال به برق مطمئن شوید.

ح- دستگاه های با سیم های فرسوده باید قبل از استفاده تعمیر شوند.

خ- استفاده از سیم های رابط را به حداقل برسانید و از قراردادن آنها در مسیر راه های عبوری شدید پرهیز کنید.

د- برای خاموش کردن آتش های الکتریکی تنها از کپسول های دی اکسید کربن، یا مواد شیمیایی خشک استفاده نمایید.

ذ- ترجیحاً از سیم اتصال به زمین برای تمامی دستگاه های الکتریکی آزمایشگاه استفاده گردد.



ایمنی در کار با ظروف شیشه ای

ظروف شیشه‌ای، بخصوص ظروف مقاوم به حرارت، یکی از کارآمدترین لوازم آزمایشگاهی و جزء تقریباً جدانشدنی فعالیتهای تحقیقاتی محسوب می شوند. لذا باید روش کار ایمن با این وسایل در تمام آزمایشگاهها رعایت شود. نکات زیر نمونه ای از دستوالعمل استاندارد کار ایمن با این گونه تجهیزات هستند.

الف- از جارو برای جمع آوری قطعات شیشه شکسته شده استفاده نمایید.

ب- شیشه های شکسته شده را در ظرفی جدای از سایر پسماندها نگهداری و برچسب گذاری کنید.

پ- از یک پارچه نواری برای پیچیدن ظروف شیشه ای که قرار است تحت خلاء یا فشار قرار گیرند استفاده نمایید.

ت- شیشه در اثر گرم و سرد شدن روزانه خاصیت انعطاف خود برابر فشار را از دست می دهد. بنابراین تمام ظروف صدمه دیده مانند لب پر شده ها و ترک خورده ها را دور بریزید.

جمع بندی و بحث:

در قرن حاضر که به قرن فناوریهای پیشرفته علمی و صنعتی و سرعت تبادل اطلاعات شهرت یافته است، مسئله ایمنی و پیشگیری از بروز حوادث ناگوار و ارتقای سلامت نیروی انسانی و حفظ تجهیزات در مقابل حوادث و آسیب ها موردتوجه سازمان های بینالمللی بهداشتی قرار گرفته است. با توجه به آمار مربوط به حوادث ناشی از کار در آزمایشگاه های بالینی و طبی، سالانه جان هزاران هزار انسان را به خطر انداخته و یکی از عمده ترین علل این مسئله ناشی از عدم رعایت مقررات ایمنی و بهداشتی در این آزمایشگاه ها می باشد. طبق نظر سازمان بهداشت جهانی، رعایت استانداردهای ایمنی در آزمایشگاه های بالینی برای دستیابی به حفظ سلامت پرسنل آزمایشگاه و بیماران و مراجعین و نیز حفاظت از تجهیزات و تسهیلات موجود و محیط زیست بسیار حائز اهمیت می باشد.

رعایت استانداردهای ایمنی قبل از شروع و راهاندازی هر کار بسیار ضروری است. تمامی فرایندهایی که در آزمایشگاههای تشخیص طبی انجام می پذیرند همراه با مخاطرات میباشند. کارکنان آزمایشگاههای تشخیص طبی همواره در معرض انواع خطرات فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی میباشند.

عدم رعایت اصول ایمنی در آزمایشگاه های بالینی ممکن است نتایج منفی بسیاری مانند از دست دادن شهرت، کاهش مراجعین و به تبع آن کاهش درآمد و از دست دادن نیروی انسانی ماهر و سرانجام از دست دادن تجهیزات و افزایش هزینهها را در پی داشته باشد.

در خصوص بررسی وضعیت ایمنی در آزمایشگاه های داخل کشور تحقیقات انگشت شمار بوده و خلاء مربوط به این بخش بسیار ملموس است. طی تحقیقی که بر روی آزمایشگاه های بالینی تحت پوشش دانشگاه علوم پزشکی تهران انجام شد بررسی رعایت استانداردهای ایمنی بر اساس اصول ایمنی در مدیریت کیفیت فراگیر در سطح ایمنی نسبی برآورد گردید.

یافته های نشان می دهد ایمنی آزمایشگاه ها از نظر چهار مؤلفه طراحی، وجود وسایل ایمنی عمومی، انجام کارهای استاندارد ایمنی و دفع ایمن زباله ها مناسب بوده. ایمنی واحدها از لحاظ اجرای برنامه ایمنی و



آموزش کارکنان برای مقابله با حوادث نسبتاً مناسب برآورد شده و اجرای تخلیه اضطراری ضعیف برآورد گردیده است. همچنین در تحقیق دیگری تحت عنوان بررسی وضعیت حفاظت و ایمنی پرسنل آزمایشگاه‌های تشخیص طبی در رابطه باید رادیواکتیو نشان داده شد که ۸۲٪ پرسنل از دستکش مناسب استفاده میکردند و ۶۱٪ از خوردن و آشامیدن و استعمال دخانیات در حین کار پرهیز می‌کردند، اقدام فوری در رفع ٪ آلودگی های سطوح کاری در ۹۰٪ موارد و شستشوی دستها در ۹۴ موارد اجرا می شد. گزارش شده میزان استفاده از هودهای بیولوژیک ۵۴٪ برآورد گردید. محققین چنین نتیجه گیری نمودند که وضعیت رعایت استانداردهای حفاظت فردی در آزمایشگاه های مورد مطالعه مناسب تر از اقدامات حفاظتی مدیریتی بوده ولی نیاز به بهبود شرایط ایمنی می باشد.

طی تحقیقی که بر روی ۸۰ آزمایشگاه تشخیص طبی در نیجریه با عنوان ارزیابی خطرات بیولوژیکی انجام شد نشان داد که استفاده روزانه از دستکش، هود بیولوژیکی و جعبه کمکهای اولیه ۲٪ مشاهده شد و در هیچ یک / ۲۵٪ و ۵٪ به ترتیب تنها در ۳۵٪ از آزمایشگاه های بررسی شده کارشناس ایمنی وجود نداشت. در این تحقیق دستورالعمل استاندارد انجام فرایندها، راهنمای ایمنی بیولوژیکی و درج علائم مربوط به خطرات بر روی دربهای آزمایشگاه فقط ۳٪ انجام شده بود.

آزمایشگاه های تشخیص طبی از دیرباز همگام با پیشرفت علم پزشکی روبه پیشرفت و تکمیل شده نهاده اند. در سال های اخیر رشد اتوماسیون و استفاده از ربات های انسان نما در آزمایشگاه های تشخیص طبی جهت ارتقای سطح ایمنی کاهش خطرات ناشی از کار در بخش های پرخطر آزمایشگاهی عمدتاً رو به افزایش بوده است به طور یکه تنها در ایالات متحده آمریکا در سال ۲۰۱۳ تعداد ۲۷۰۰ عدد از این سیستمهای رباتی کاملاً اتوماتیک جهت پذیرش و آنالیز نمونه در آزمایشگاه های تشخیص طبی نصب و (مورد بهره برداری قرار گرفته است)

بالین حال تصور اینکه ربات های انسان نما قادرند تا در آینده جایگزین انسان در آزمایشگاه های تشخیص طبی شوند نمی تواند به واقعیت تبدیل شود (



منابع :

- 1-Daneshvar M. Evaluation of HSE standards and organizations offering them, National Iranian Oil Company, Monthly Journal of promote scientific exploration and production of oil and gas. 2014;101 : 34-41(Full Text in Persian)
- 2- Aksoy U, Ozdemir M, Usluca S, Toprak EA. [Biosafety profile of laboratory workers at three education hospitals in Izmir, Turkey]. Mikrobiyoloji bulteni. 2008;42(3):469-76.
- 3-Weinstein RA, Singh K. Laboratory-acquired infections. Clinical Infectious Diseases. 2009;49(1):142-7.
- 4- Kotwal A, Taneja D. Health care workers and universal precautions: perceptions and determinants of noncompliance. Indian journal of community medicine: official publication of Indian Association of Preventive & Social Medicine. 2010;35(4):526.
- 5- McCay L, Lemer C, Wu AW. Laboratory safety and the WHO World Alliance for Patient Safety. Clinica chimica acta. 2009;404(1):6-11.
- 6- Gaudioso J, Zemlo T. Survey of bioscience research practices in Asia: implications for biosafety and biosecurity. Applied Biosafety. 2007;12(4):260.
- 7- Hegde V, Kulkarni R, Ajantha G. Biomedical waste management. Journal of Oral and Maxillofacial Pathology. 2007;(1):5-11
- 8- ibbs LD, Morawska L, Bell SC, Grzybowski P. Room ventilation and the risk of airborne infection transmission in 3 health care settings within a large teaching hospital. American journal of infection control. 2011;39(10):866-72.
- 9- Institute of Standards and Industrial Research of IRAN .Medical laboratories ,Requirements for safety. 2003; Available from: www.isiri.org.
- 10- Astion ML, Shojania KG, Hamill TR, Kim S, Ng VL. Classifying laboratory incident reports to identify problems that jeopardize patient safety. American journal of clinical pathology. 2003;120(1):18-26.
- 11-Valenstein PN, Raab SS, Walsh MK. Identification errors involving clinical laboratories. Arch Pathol Lab Med. 2006;130(8):1106-13.
- 12-Applying performance-improvement C. Patient safety in the clinical laboratory. Arch Pathol Lab Med. 2006;130(8):1662-8.
- ۹۰ / مجله ارتقای ایمنی و پیشگیری از مصدومیت ها بررسی وضعیت رعایت استانداردهای ...
- 13- WHO. Laboratory Quality Management System training toolkit: handbook. Lyon, France: WHO Lyon Office; ۲۰۰۹: ۱۴-۲۸.



- 14-Mousavi SM, Faraji Khiavi F, Norouz M. Safety Standards Observation At Clinical Laboratories Of Hospitals
Affiliated With Tehran University Of Medical Sciences Considering Total Quality Management Safety Regulations,
Paramedical Faculty of Tehran University of Medical Sciences.payavard salamat 2013;7(2): 111-22. (Full Text in Persian.(
- 15- Mehrdad R, Hosseini A. Situation of safety and protection of personnel's in diagnostic laboratories in relation
to radioactive Iodine. Yafteh. 2007; 9 (1) :23-28. (Full Text in Persian.(
- 16-Nasim S, Shahid A, Mustufa MA, Arain GM, Ali G, Talreja KL, et al. Biosafety perspective of clinical
laboratory workers: a profile of Pakistan. The Journal of Infection in Developing Countries. 2012;6(08):611-9.
- 17-Sulkin SE. Laboratory-acquired infections. Bacteriological reviews. 1961;25(3):203.
- 18-Halvani G, Soltani R, Alimohammadi M, Kiani Z. Identification and evaluation laboratory hazards in Yazd
University of Medical Sciences by standard checklists. tkj. 2011; 3 (1) :21-7.
- 19- Kricka LJ, Polsky TG, Park JY, Fortina P. The future of laboratory medicine—A 2014 perspective. Clinica
Chimica Acta. 2015;438:284-303.
- 20-Constance JA. The worldwide market for lab automation. Kalorama Information; 2013. Available from: [http://refhub.elsevier.com/S0009-8981\(14\)00400-8/rf0055](http://refhub.elsevier.com/S0009-8981(14)00400-8/rf0055).
- 21- Kricka LJ, Polsky TG, Park JY, Fortina P. The future of laboratory medicine—A 2014 perspective. Clinica
Chimica Acta. 2015;438:284-303.
- 22-YASKAWA Report. Mahoro: general-purpose, dual-arm robot as skilled researcher;2013 11–2 [cited 2014 Aug

