

## بررسی وضعیت رعایت استانداردهای ایمنی در آزمایشگاه‌های تشخیص طبی شهر کرمان در سال ۱۳۹۳

منیره مجلسی<sup>۱</sup>، علی خالویی<sup>۲\*</sup>، محسن مهدی پور رابری<sup>۳</sup>

۱. گروه بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران  
۲. پزشکی اجتماعی، مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی مؤثر بر سلامت، پژوهشکده آینده پژوهی در سلامت، دانشگاه علوم پزشکی کرمان، کرمان، ایران  
۳. مرکز تحقیقات مهندسی بهداشت محیط دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

### چکیده

**سابقه و هدف:** رعایت استانداردهای ایمنی قبل از شروع و راهاندازی هر کار بسیار ضروری است. تمامی فرایندهایی که در آزمایشگاه‌های تشخیص طبی انجام می‌پذیرند همراه با مخاطرات می‌باشند. کارکنان آزمایشگاه‌های تشخیص طبی همواره در معرض انواع خطرات فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی می‌باشند. هدف از این تحقیق بررسی وضعیت رعایت استانداردهای ایمنی در آزمایشگاه‌های تشخیص طبی بخش خصوصی و دولتی کرمان در سال ۱۳۹۳ در بخش‌های ایمنی انبار، ایمنی تجهیزات و ارگونومی این آزمایشگاه‌ها می‌باشد.

**روش بررسی:** طی این پژوهش آزمایشگاه‌های تشخیص طبی ۴ بیمارستان تحت پوشش دانشگاه علوم پزشکی کرمان و ۲۱ آزمایشگاه خصوصی سطح شهر کرمان مورد بررسی قرار گرفت و اطلاعات لازم با استفاده از پرسشنامه‌های استاندارد با روش مصاحبه و مشاهده گردآوری گردید. داده‌ها با استفاده از روش‌های آماری تحلیل گردید.

**یافته‌ها:** نتایج نشان داد که در ۲۵ آزمایشگاه مورد مطالعه شهر کرمان درصد رعایت مؤلفه‌های ایمنی در بخش ایمنی انبار، تجهیزات و ارگونومی متفاوت بوده به طوری که میانگین و انحراف معیار نمره کسب شده در بخش ایمنی انبار آزمایشگاه‌های تشخیص طبی  $۲۴/۳ \pm ۶/۹$  بود. میانگین و انحراف معیار ایمنی انبار در آزمایشگاه‌های دولتی  $۱۵/۷ \pm ۵/۴$  و آزمایشگاه‌های خصوصی  $۲۵/۹ \pm ۵/۹$  بود. هیچ کدام از آزمایشگاه‌های دولتی دارای ایمنی مطلوب نبودند. میانگین و انحراف معیار ایمنی تجهیزات در آزمایشگاه‌های دولتی  $۱۱/۷ \pm ۱/۷$  و آزمایشگاه‌های خصوصی  $۲/۱ \pm ۲/۱$  بود. میانگین و انحراف معیار استانداردهای ارگونومی در آزمایشگاه‌های دولتی  $۳/۵ \pm ۱/۳$  و آزمایشگاه‌های خصوصی  $۴/۰ \pm ۱/۶$  بود.

**نتیجه‌گیری:** وضعیت رعایت استانداردهای ایمنی در آزمایشگاه‌های مورد مطالعه از وضعیت مطلوبی برخوردار نبوده و تا رسیدن به وضعیت مطلوب بایستی با استفاده از روش‌های مدرن مدیریت ایمنی در جهت ارتقای ایمنی در بخش‌های گوناگون آزمایشگاه‌ها اقدام نمود.

**واژگان کلیدی:** استاندارد ایمنی، آزمایشگاه تشخیص طبی، ارگونومی، ایمنی تجهیزات، ایمنی انبار

### مقدمه

می‌باشند. کارکنان آزمایشگاه‌های تشخیص طبی که در بررسی نمونه‌های بالینی انجام وظیفه می‌کنند همواره در معرض خطر بالای عفونت‌های آزمایشگاهی می‌باشند که این خطر در آزمایشگاه‌های میکروبیولوژی بیشتر از سایر آزمایشگاه‌ها می‌باشد (۲ و ۳). شواهدی در دست است که نشان می‌دهد با رعایت استانداردهای ایمنی در سطح جهانی و انجام اقدامات احتیاطی می‌توان خطر ابتلا به عفونت‌ها را به‌طور قابل توجهی کاهش داد و از کارکنان مراقبت‌های بهداشتی درمانی محافظت نمود (۴). طبق گزارش سازمان جهانی بهداشت اولین بار در سال ۱۹۴۶ کالج آسیب‌شناسی آمریکا بیان داشت که آزمایشگاه‌های تشخیص طبی، در زمینه ایمنی بیماران دارای اولویت ویژه‌ای می‌باشند (۵). عفونت‌های وابسته به آزمایشگاه‌های تشخیص طبی پتانسیل بالقوه‌ای جهت انتشار بیماری‌های واگیر به جامعه‌ای بزرگ‌تر را دارا بوده و تا به حال چندین عفونت مرتبط با آزمایشگاه‌های تشخیص طبی در مناطق مختلف جهان اعم از عوامل شناخته‌شده یا

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 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 شاخص‌هایی هستند علمی، فنی و تجربی که به‌صورت قواعد پذیرفته‌شده‌ای جهت تعیین فرآورده‌های تولیدی و باهدف حفظ سلامت عمومی بکار گرفته می‌شوند (۱). این استانداردها در آزمایشگاه‌های تشخیص طبی از اهمیت بالایی برخوردار است. تمامی فرایندهایی که در آزمایشگاه‌های تشخیص طبی انجام می‌پذیرند همراه با مخاطرات

\* نویسنده مسئول مکاتبات: a\_khalooei@kmu.ac.ir

ایمنی در آزمایشگاه‌های تشخیص طبی شهر کرمان در سال ۱۳۹۳ انجام پذیرفت و امید آن می‌رود تا بتواند در جهت ارائه خط‌مشی مدیریت ایمنی گامی کوچک رهنمون باشد.

### مواد و روش‌ها

این پژوهش از نوع مطالعات مقطعی - توصیفی بوده که جمعیت مورد مطالعه آزمایشگاه‌های تشخیص طبی شهر کرمان اعم از خصوصی و وابسته به دانشگاه علوم پزشکی کرمان را شامل می‌شود. طی این پژوهش آزمایشگاه‌های تشخیص طبی ۴ بیمارستان تحت پوشش دانشگاه علوم پزشکی کرمان و ۲۱ آزمایشگاه خصوصی، از کل ۲۵ آزمایشگاه موجود، شهر کرمان مورد بررسی قرار گرفت و اطلاعات لازم با همکاری مسئولین فنی آزمایشگاهها گردآوری گردید.

به‌منظور مشاهده و تعیین وضعیت موجود و نیز تطبیق این شرایط با استانداردهای مربوطه، چک‌لیستی بر اساس استانداردهای وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی و نیز آیین‌نامه ایمنی آزمایشگاه‌ها مصوب شورای عالی حفاظت فنی در سال ۱۳۸۵ تهیه گردید.

این پرسشنامه حاوی ۷ فصل شامل، بررسی ایمنی ساختمان و انبار آزمایشگاه، خطرات فیزیکی، خطرات شیمیایی، خطرات بیولوژیک، ایمنی تجهیزات، ارگونومی، در مجموع با ۱۵۶ سؤال در زمینه ایمنی تهیه گردید.

روایی این پرسشنامه‌ها با استفاده از روش اعتبارسنجی محتوا و با نظر اساتید و صاحب‌نظران دانشگاهی بررسی شد. پایایی این پرسشنامه‌ها نیز با استفاده از آلفای کرون باخ میزان ۰/۹۲ برآورد گردید.

با توجه به محدود بودن تعداد آزمایشگاه‌های تشخیص طبی در شهر کرمان به‌خصوص بخش دولتی، ۴ مورد، لذا برای مقایسه امتیاز وضعیت ایمنی بین آزمایشگاه‌های دولتی و خصوصی از آزمون ناپارامتری U. Mann-Whitney استفاده گردید. در این آزمون سطح معنی‌داری ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

پرسشنامه‌ها با استفاده از مشاهده و مصاحبه با مسئولین فنی هر یک از ۲۵ آزمایشگاه بررسی شده به‌دقت تکمیل شدند. به‌منظور تعیین امتیاز میزان رعایت استانداردهای ایمنی در آزمایشگاه‌های تشخیص طبی شهر کرمان در پرسشنامه، دو گروه پاسخ: بلی و خیر در نظر گرفته شد که برای پاسخ بلی امتیاز ۱ و برای پاسخ خیر امتیاز صفر منظور گردید. با توجه به امتیازات کسب‌شده، درصد امتیاز کمتر از ۵۰٪ به‌عنوان وضعیت غیر ایمن، امتیاز بین ۵۰٪ تا ۸۰٪ وضعیت نسبتاً ایمن و کسب امتیاز بالاتر از ۸۰٪ وضعیت ایمن تلقی می‌گردید. داده‌های گردآوری‌شده با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۷ و شاخص‌های آمار توصیفی تجزیه و تحلیل گردید.

ناشناخته گزارش گردیده است (۶). استفاده از لباس و پوشش‌های محافظت‌کننده به‌تنهایی نمی‌تواند ایمنی پرسنل آزمایشگاه را در برابر خطرات شغلی اشان تضمین نماید لذا همیشه در مدیریت ایمنی کارکنان آزمایشگاه‌ها بایستی ترکیبی از سیاست‌گذاری‌های صحیح و سیستم‌های مدیریتی قوی جهت محافظت آن‌ها در برابر خطر ابتلا به عفونت‌های آزمایشگاهی مدنظر قرار گیرد (۷). به‌عنوان مثال دفع نامناسب و ضعیف زباله‌ها در آزمایشگاه می‌تواند به‌عنوان منبع بالقوه‌ای برای عفونت کارکنان، بیماران و مراجعین و در مقیاس بزرگ‌تر جامعه مطرح گردد (۷). در خصوص کاهش خطرات مرتبط با عفونت‌های منتقله از طریق هوا و ارتباط آن با تهویه مناسب اتاق‌ها گزارش‌ها متعددی در مجموعه‌های درمانی و بیمارستانی وجود دارد (۸) واحد ایمنی و بهداشت آزمایشگاه‌ها یکی از مهم‌ترین بخش‌هایی است که مدیر آزمایشگاه بایستی به فعالیت‌های آن در جهت ارتقای ایمنی توجه خاص مبذول دارد. مدیر سیستم موظف است استانداردهای ایمنی مربوط به حیطه کاری خود را به‌صورت مکتوب به‌عنوان محور ارزشیابی و پایش سیستم تهیه نماید و از حسن اجرای آن توسط کارشناس ایمنی اطمینان حاصل نماید. موظف نمودن کارکنان به درک مبانی دستورالعمل ایمنی و تشکیل جلسات منظم به‌منظور چرخش اطلاعات و تجارب از وظایف کمیته ایمنی آزمایشگاه می‌باشد. مدیریت آزمایشگاه باید مسئولیت ایمنی تمام کارکنان و مراجعین آزمایشگاه را بر عهده گیرد لذا مسئولیت نهایی به عهده سرپرست آزمایشگاه یا شخصی با موقعیت معادل می‌باشد (۹). در کشور ایران علیرغم گسترش روزافزون آزمایشگاه‌های تشخیص طبی باوجود متخصصین ارزشمند و مطرح در این آزمایشگاه‌ها و نصب و راه‌اندازی تجهیزات پیشرفته و بسیار گران‌قیمت تشخیصی، ملاحظات و رعایت استانداردهای ایمنی به‌صورت سازمان‌یافته و سیستماتیک کمتر به چشم می‌خورد و این واقعیت به علت عدم وجود آموزش‌های جامع در خصوص حفاظت و ایمنی در سیستم‌های آموزشی دانشگاه‌های علوم پزشکی خصوصاً در رشته‌های آزمایشگاهی می‌باشد که می‌توان با نهادینه کردن آموزش‌های ایمنی گام مهمی در زمینه توسعه ایمنی پایدار در آزمایشگاه‌های کشور برداشت. برای بهبود کیفیت ایمنی آزمایشگاه‌ها بایستی از یک رویکرد سیستماتیک برای تعریف شاخصهای کیفیت سیستم به‌منظور پایش و ارزیابی ایمنی و بالا بردن سطح کیفی کار بهره جست (۱۰ و ۱۱). نظارت و ارزیابی آزمایشگاه‌های تشخیص طبی و پایش استانداردهای بیولوژیکی به‌طور منظم، نه‌تنها باعث ایجاد محیط کار امنتر برای پرسنل آزمایشگاه می‌شود بلکه می‌تواند تا حد زیادی در حفظ کیفیت ارائه خدمات آزمایشگاهی مؤثر باشد (۱۲). لذا از آنجاکه دستیابی به ایمنی پایدار در کلیه سیستمها خصوصاً آزمایشگاه‌های تشخیص طبی مستلزم ارزیابی دقیق وضعیت کنونی می‌باشد پژوهش حاضر باهدف بررسی میزان رعایت استانداردهای

## یافته‌ها

مورد مطالعه (خصوصی و دولتی) رعایت شده بود به جز در مؤلفه‌هایی نظیر استفاده از مصالح نسوز، نصب درب‌های ایمن خودکار، برگزاری دوره‌های آموزشی ارتقای ایمنی، وجود نقشه راهنمای طبقات، نصب تجهیزات محافظت از تابش اشعه خورشید در بیرون پنجره‌ها، مناسب بودن میزهای کار آزمایشگاهی از نظر اندازه و تجهیزات، مجهز بودن بخش بیولوژیک به شستشوی خودکار چشم و دست، وجود انبار جداگانه جهت مواد شیمیایی قابل اشتعال، وجود تجهیزات تهویه، که کمتر از ۵۰٪ کل آزمایشگاه‌ها این مؤلفه‌ها را رعایت نموده بودند. جدول ۱ توزیع فراوانی رعایت مؤلفه‌های مختلف استاندارد ایمنی انبار در آزمایشگاه‌های تشخیص طبی شهر کرمان را نشان می‌دهد.

نتایج نشان داد که در ۲۵ آزمایشگاه مورد مطالعه سطح شهر کرمان درصد رعایت مؤلفه‌های ایمنی در بخش ایمنی انبار، تجهیزات و ارگونومی متفاوت بوده به طوری که میانگین و انحراف معیار نمره کسب شده در بخش ایمنی انبار آزمایشگاه‌های تشخیص طبی  $24/3 \pm 6/9$  (از کل ۳۷ نمره قابل اخذ) بود که به ترتیب میانگین و انحراف معیار ایمنی انبار در آزمایشگاه‌های دولتی  $15/7 \pm 5/4$  و آزمایشگاه‌های خصوصی  $25/9 \pm 5/9$  می‌باشد که تفاوت آنها از لحاظ آماری معنی دار است ( $P_{value} = 0/004$ ).

اکثر مؤلفه‌های ایمنی انبار در بیش از ۵۰٪ از کل آزمایشگاه‌های

جدول ۱. توزیع فراوانی رعایت مؤلفه‌های مختلف استاندارد ایمنی انبار در آزمایشگاه‌های تشخیص طبی شهر کرمان

مؤلفه ایمنی	آزمایشگاه خصوصی (تعداد: ۲۱) (درصد) تعداد	آزمایشگاه دولتی (تعداد: ۲۵) (درصد) تعداد	کل (تعداد: ۴۶) (درصد) تعداد
رعایت ارتفاع استاندارد سقف در آزمایشگاه	۱۸(۸۵/۷)	۱(۲۵)	۱۹(۷۶)
وجود فضای کافی جهت تردد، تجهیزات و نظافت	۱۸(۸۵/۷)	۱(۲۵)	۱۹(۷۶)
استاندارد بودن کف از نظر لغزندگی، برآمدگی و...	۲۰(۹۵/۲)	۱(۲۵)	۲۱(۸۴)
استاندارد بودن سقف و دیوار و مجاری فاضلاب و کف	۱۷(۸۱)	۱(۲۵)	۱۸(۷۲)
جنس لوله‌های فاضلاب آزمایشگاهی از نوع مقاوم در برابر اسیدها و بازها	۱۹(۹۰/۵)	۳(۷۵)	۲۲(۸۸)
استاندارد بودن دیوارها از نظر عدم نفوذ آب و رطوبت	۲۰(۹۵/۲)	۲(۵۰)	۲۲(۸۸)
استفاده از مصالح نسوز و ضد حریق در احداث ساختمان انبار	۱۱(۵۲/۴)	۱(۲۵)	۱۲(۴۸)
نصب درب‌های ایمن در اتاق‌های کاری	۵(۲۳/۸)	۰(۰)	۵(۲۰)
استفاده از سیستم تهویه مطبوع	۲۰(۹۵/۲)	۱(۲۵)	۲۱(۸۴)
نصب روشنایی اضطراری برای شرایط اضطرار	۱۶(۷۶/۲)	۱(۲۵)	۱۷(۶۸)
نصب پلکان، نردبان و نرده‌های حفاظتی ایمن در ساختمان و انبار	۱۶(۷۶/۲)	۱(۲۵)	۱۷(۶۸)
در دسترس بودن دستگاه‌های شستشوی خودکار اضطراری برای چشم، دست و...	۱۸(۸۵/۷)	۳(۷۵)	۲۱(۸۴)
ورود افراد صلاحیت‌دار به انبار آزمایشگاه	۱۷(۸۱)	۳(۷۵)	۲۰(۸۰)
نصب لوازم اعلام و اطفاء حریق سیار و ثابت در مکان‌های مناسب در انبار	۱۵(۷۱/۵)	۳(۷۵)	۱۸(۷۲)
نصب لوازم کمک‌های اولیه در محل‌های مناسب، مشخص و در دسترس کارکنان	۱۹(۹۰/۵)	۴(۱۰۰)	۲۳(۹۲)
برگزاری دوره‌های آموزشی لازم برای اطفاء حریق جهت کارکنان آزمایشگاه	۱۴(۶۶/۷)	۳(۷۵)	۱۷(۶۸)
وسیله ارتباطی مانند یک تلفن اضطراری مستقیم با مرکز آتش‌نشانی و اورژانس	۹(۴۲/۹)	۲(۵۰)	۱۱(۴۴)
وجود نقشه Floor plan نظیر نقشه فیزیکی اتاق‌ها، مسیرها، محل تجهیزات	۲(۹/۵)	۰(۰)	۲(۸)
طراحی استاندارد شبکه‌های تأسیساتی شامل آب، گاز، فاضلاب و برق	۱۰(۴۷/۶)	۰(۰)	۱۰(۴۰)
انجام عایق‌بندی سیم‌کشی برق	۱۹(۹۰/۵)	۳(۷۵)	۲۲(۸۸)
وجود رختکن و سرویس بهداشتی در محل مناسب	۱۹(۹۰/۵)	۳(۷۵)	۲۲(۸۸)
وجود محلی مناسب جهت خوردن و آشامیدن خارج از محیط کاری پرسنل	۱۸(۸۵/۷)	۱(۲۵)	۱۹(۷۶)
تفکیک مناسب فضای اداری از فضای کاری	۱۶(۷۶/۲)	۲(۵۰)	۱۸(۷۲)
نصب تجهیزات محافظت از تابش اشعه خورشید در قسمت خارجی پنجره‌ها	۱۲(۵۷/۱)	۰(۰)	۱۲(۴۸)
وجود شیب مناسب لبه پنجره‌ها برای جلوگیری از نفوذ آب، گردوغبار و...	۱۵(۷۱/۴)	۱(۲۵)	۱۶(۶۴)
مقاوم بودن کف، دیوار و سقف در مقابل مواد شیمیایی و ضد عفونی‌کننده‌ها	۱۷(۸۱)	۲(۵۰)	۱۹(۷۶)
مقاوم بودن درب‌ها دارای در برابر مواد شیمیایی و حریق	۱۵(۷۱/۴)	۱(۲۵)	۱۶(۶۴)
مناسب بودن میزهای کار آزمایشگاهی از نظر اندازه و تجهیزات	۱۰(۴۷/۶)	۱(۲۵)	۱۱(۴۴)

ادامه جدول ۱. توزیع فراوانی رعایت مؤلفه‌های مختلف استاندارد ایمنی انبار در آزمایشگاه‌های تشخیص طبی شهر کرمان

مؤلفه ایمنی	آزمایشگاه خصوصی (تعداد: ۲۱) (درصد) تعداد	آزمایشگاه دولتی (تعداد: ۲۵) (درصد) تعداد	کل (تعداد: ۴۶) (درصد) تعداد
شستشوی روپوش‌های آزمایشگاهی در محل کار	۵(۲۳/۸)	۱(۲۵)	۶(۲۴)
مجوز بودن آزمایشگاه‌های بیولوژیک به سیستم شستشوی اتوماتیک دست	۶(۲۸/۶)	۱(۲۵)	۷(۲۸)
وجود انبار جداگانه‌ای جهت مواد شیمیایی قابل اشتعال و انفجار	۷(۳۳/۳)	۱(۲۵)	۸(۳۳)
وجود تجهیزات تهویه و تهویه موضعی ضد جرقه در انبار	۵(۲۳/۸)	۲(۵۰)	۷(۲۸)
مقاوم بودن شیشه‌های درب و پنجره در برابر شکستگی	۱۵(۷۱/۴)	۳(۷۵)	۱۸(۷۲)
مجزا بودن ساختمان انبار و آزمایشگاه	۱۸(۸۵/۷)	۳(۷۵)	۲۱(۸۴)
وجود فضای مناسب جهت دسترسی آسان و حمل‌ونقل ایمن رعایت قفسه‌بندی	۲۰(۹۵/۲)	۲(۵۰)	۲۲(۸۴)
وجود سیستم الکتریکی ضد جرقه و مجوز به سیستم اتصال به زمین	۱۶(۷۶/۲)	۲(۵۰)	۱۸(۷۲)

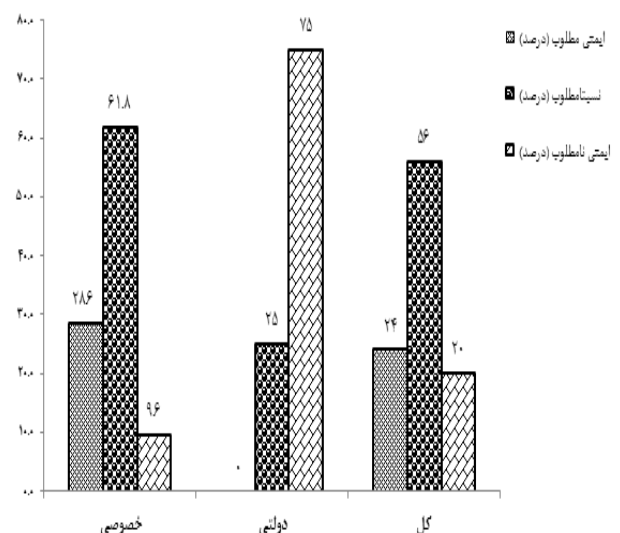
میانگین و انحراف معیار نمره کسب‌شده در بخش ایمنی تجهیزات در آزمایشگاه‌های تشخیص طبی شهر کرمان  $11/7 \pm 11/2$  (از کل ۱۳ نمره قابل اخذ) بود که به ترتیب میانگین و انحراف معیار ایمنی تجهیزات در آزمایشگاه‌های دولتی  $11/7 \pm 11/25$  و آزمایشگاه‌های خصوصی  $2/1 \pm 4/0$  می‌باشد که تفاوت آنها از لحاظ آماری معنی‌دار نبود ( $Pvalue=0/45$ ).

رعایت مؤلفه‌های مختلف استاندارد ایمنی تجهیزات در آزمایشگاه‌های تشخیص طبی شهر کرمان در تمام مؤلفه‌ها به‌جز استفاده از لوله‌های درب دار در سانتریفیوژها در بیش از ۵۰٪ آزمایشگاه‌های مورد مطالعه رعایت شده بود (جدول ۲).

طبق نمودار ۲ در بیش از نیمی از آزمایشگاه‌های خصوصی ۵۷/۱٪ و سه‌چهارم آزمایشگاه‌های دولتی و در مجموع ۶۰٪ از کل آزمایشگاه‌های مورد مطالعه از نظر ایمنی تجهیزات از وضعیت مطلوبی برخوردار بودند.

جدول ۳ توزیع فراوانی رعایت مؤلفه‌های مختلف استاندارد ارگونومی در آزمایشگاه‌های تشخیص طبی شهر کرمان را نشان می‌دهد. میانگین و انحراف معیار نمره کسب‌شده در بخش رعایت استانداردهای ارگونومی در آزمایشگاه‌های تشخیص طبی شهر کرمان  $3/9 \pm 1/5$  (از کل ۶ نمره قابل اخذ) بود که به ترتیب میانگین و انحراف معیار استانداردهای ارگونومی در آزمایشگاه‌های دولتی  $3/5 \pm 1/3$  و آزمایشگاه‌های خصوصی  $4/0 \pm 1/6$  می‌باشد که تفاوت آنها از لحاظ آماری معنی‌دار نبود ( $Pvalue=0/52$ ). به‌جز مؤلفه عدم استفاده از ابزارآلات معیوب و غیراستاندارد در بیش از ۵۰٪ از آزمایشگاه‌های مورد مطالعه، سایر استانداردهای ارگونومی رعایت شده بود.

نمودار ۱ وضعیت رعایت استانداردهای ایمنی انبار در آزمایشگاه‌های تشخیص طبی شهر کرمان را نشان می‌دهد. با توجه به نمودار ۱ کمی بیش از یک‌چهارم ۲۸/۶٪ آزمایشگاه‌های خصوصی و کمتر از یک‌چهارم کل آزمایشگاه‌های مورد مطالعه از نظر رعایت استانداردهای ایمنی انبار از وضعیت مطلوب برخوردار بودند. هیچ‌کدام از آزمایشگاه‌های دولتی دارای ایمنی مطلوب نبودند.



نمودار ۱. وضعیت رعایت استانداردهای ایمنی انبار در آزمایشگاه‌های تشخیص طبی شهر کرمان برحسب نوع آزمایشگاه

جدول ۲ توزیع فراوانی رعایت مؤلفه‌های مختلف استاندارد ایمنی تجهیزات در آزمایشگاه‌های تشخیص طبی شهر کرمان را نشان می‌دهد.

طبق نمودار ۳ کمتر از نیمی از کل آزمایشگاه‌های مورد مطالعه (۴۸٪) و یک‌چهارم آزمایشگاه‌های دولتی (۲۵٪) و کمی بیش از نیمی از آزمایشگاه‌های خصوصی (۵۲/۴٪) از وضعیت مطلوبی از نظر رعایت استانداردهای ارگونومی برخوردار بودند.

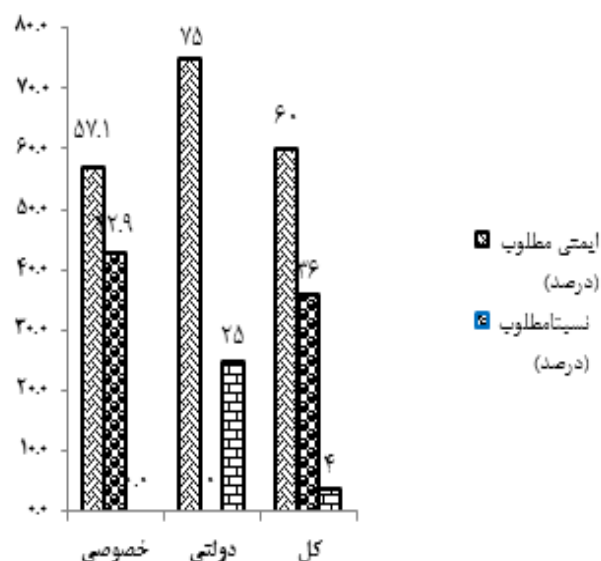
جدول ۲. توزیع فراوانی رعایت مؤلفه‌های مختلف استاندارد ایمنی تجهیزات در آزمایشگاه‌های تشخیص طبی شهر کرمان برحسب نوع آزمایشگاه در سال ۱۳۹۳

مؤلفه ایمنی	آزمایشگاه خصوصی (تعداد: ۲۱)	آزمایشگاه دولتی (تعداد: ۲۵)	کل (تعداد: ۴۶)
	(درصد) تعداد	(درصد) تعداد	
آموزش‌های قبل از استفاده از تجهیزات و ... در خصوص بهره‌برداری ایمن و بهینه	۱۸(۸۵/۷)	۴(۱۰۰)	۲۲(۸۸)
انجام سرویس دوره‌ای برای کلیه تجهیزات	۲۱(۱۰۰)	۴(۱۰۰)	۲۵(۱۰۰)
انجام آلودگی‌زدایی دقیق از کلیه دستگاه‌ها قبل از سرویس و تعمیر	۲۰(۹۵/۲)	۳(۷۵)	۲۳(۹۲)
کالیبراسیون کلیه دستگاه‌ها به‌صورت دوره‌ای توسط افراد ذیصلاح	۲۱(۱۰۰)	۴(۱۰۰)	۲۵(۱۰۰)
مجهر کردن کلیه تجهیزات گرمای آزمایشگاهی به ترموستات، فیوزهای پشتیبان در موارد لزوم درهای قفل شونده و همچنین عایق حرارتی	۱۳(۶۱/۹)	۲(۵۰)	۱۵(۶۰)
رعایت فاصله مناسب وسایل گرمازا از دکتورهای حرارتی	۱۱(۵۲/۴)	۳(۷۵)	۱۴(۵۶)
مجزا کردن محل استقرار دستگاه اتو کلاو از سایر تجهیزات آزمایشگاه	۱۴(۶۶/۷)	۴(۱۰۰)	۱۸(۷۲)
کنترل روزانه قفل، فشارسنج و دماسنج اتوکلاو و عدم قرار دادن مواد شیمیایی و آتش‌زا	۱۸(۸۵/۷)	۴(۱۰۰)	۲۲(۸۸)
دستگاه‌های گرمازا درمان مقاوم به حرارت و دور بودن از تجهیزات حساس به حرارت	۱۸(۸۵/۷)	۴(۱۰۰)	۲۲(۸۸)
استفاده از لوله‌های درب دار در ساتر یفیوژها	۱۰(۴۷/۶)	۱(۲۵)	۱۱(۴۴)
پاک‌سازی و ضدعفونی قسمت‌های داخلی ساتر یفیوژ پس از شکستن لوله‌ها	۱۹(۹۰/۵)	۴(۱۰۰)	۲۳(۹۲)
بررسی لوازم شیشه‌ای قبل از استفاده، از نظر وجود شکستگی و ترک	۱۸(۸۵/۷)	۴(۱۰۰)	۲۲(۸۸)
جمع‌آوری لوازم شیشه‌ای شکسته یا غیرقابل استفاده در محفظه‌ای مجزا و مقاوم	۱۷(۸۱)	۴(۱۰۰)	۲۱(۸۴)

جدول ۳. توزیع فراوانی رعایت مؤلفه‌های مختلف استاندارد ارگونومی در

آزمایشگاه‌های تشخیص طبی شهر کرمان برحسب نوع آزمایشگاه در سال ۱۳۹۳

مؤلفه ایمنی	آزمایشگاه خصوصی (تعداد: ۲۱)	آزمایشگاه دولتی (تعداد: ۲۵)	کل (تعداد: ۴۶)
	(درصد) تعداد	(درصد) تعداد	
طراحی ارگونومی فضای کار باعث جهت جلوگیری از خستگی مفرط افراد در حین کار	۱۴(۶۶/۷)	۱(۲۵)	۱۵(۶۰)
راه‌اندازی سیستم اتوماسیون در آزمایشگاه برای جلوگیری از حرکات تکراری	۱۱(۵۲/۴)	۳(۷۵)	۱۴(۵۶)
در دسترس بودن مواد، امکانات، ابزارآلات و تجهیزات برای جلوگیری از عوارض ارگونومیک	۱۷(۸۱)	۲(۵۰)	۱۹(۷۶)
عدم استفاده از ابزارآلات معیوب و غیراستاندارد	۸(۳۸/۱)	۲(۵۰)	۱۰(۴۰)
استاندارد بودن صفحات نمایشگر از نظر سطح و درخشندگی	۲۱(۱۰۰)	۳(۷۵)	۲۴(۹۶)
رعایت اصول ارگونومیک در طراحی صندلی‌های محیط کار	۱۴(۶۶/۷)	۳(۷۵)	۱۷(۶۸)



نمودار ۲. وضعیت رعایت استانداردهای ایمنی تجهیزات در آزمایشگاه‌های تشخیص طبی شهر کرمان برحسب نوع آزمایشگاه در سال ۱۳۹۳

حوادث نسبتاً مناسب برآورد شده و اجرای تخلیه اضطراری ضعیف برآورد گردیده است (۱۴). 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 آلودگی‌های سطوح کاری در ۹۰٪ موارد و شستشوی دستها در ۹۴٪ موارد اجرا می‌شد. در این تحقیق میزان استفاده از هودهای بیولوژیک ۵۴٪ برآورد گردید. محققین چنین نتیجه‌گیری نمودند که وضعیت رعایت استانداردهای حفاظت فردی در آزمایشگاه‌های مورد مطالعه مناسب‌تر از اقدامات حفاظتی مدیریتی بوده ولی نیاز به بهبود شرایط ایمنی می‌باشد (۱۵).

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 به ترتیب تنها در ۳۵٪، ۲۵٪ و ۲۱٪ مشاهده شد و در هیچ‌یک از آزمایشگاه‌های 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 به ترتیب در ۶۳٪، ۱۳٪، ۳۱٪ انجام شده بود (۱۶ و ۱۷).

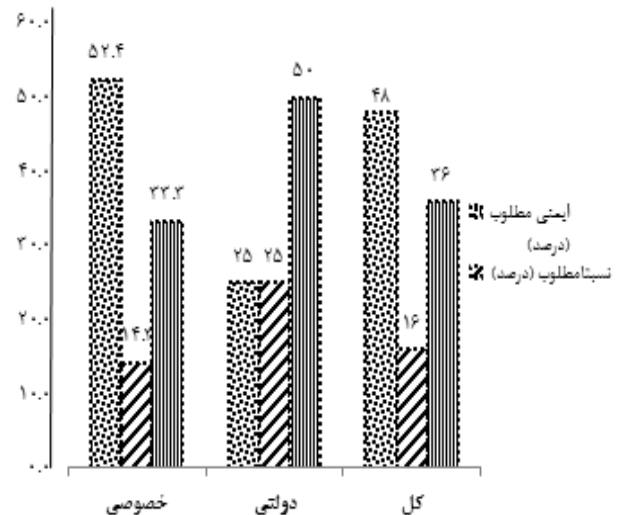
پژوهشی تحت عنوان شناسایی و ارزیابی خطرات آزمایشگاه‌های وابسته به دانشگاه علوم پزشکی یزد با استفاده از چک لیستهای استاندارد انجام شد که عمده نارسایی‌های شناسایی شده در بحث ایمنی در جدولی شامل ۴۰ عنوان از شاخصهای ایمنی مطرح گردیده است که دلیل عمده بروز این نارسایی‌ها، مدیریت ناکارآمد و نبود منابع کافی مالی عنوان گردیده است (۱۸).

آزمایشگاه‌های تشخیص طبی از دیرباز همگام با پیشرفت علم پزشکی روبه پیشرفت و تکمیل شده نهاده‌اند.

در سال‌های اخیر رشد اتوماسیون و استفاده از ربات‌های انسان‌نما در آزمایشگاه‌های تشخیص طبی جهت ارتقای سطح ایمنی کاهش خطرات ناشی از کار در بخش‌های پرخطر آزمایشگاهی عمدتاً رو به افزایش بوده است به طوری که تنها در ایالات متحده آمریکا در سال ۲۰۱۳ تعداد ۲۷۰۰ عدد از این سیستم‌های رباتی کاملاً اتوماتیک جهت پذیرش و آنالیز نمونه در آزمایشگاه‌های تشخیص طبی نصب و مورد بهره‌برداری قرار گرفته است (۱۹ و ۲۰).

باین حال تصور اینکه ربات‌های انسان‌نما قادرند تا در آینده جایگزین انسان در آزمایشگاه‌های تشخیص طبی شوند نمی‌تواند به واقعیت تبدیل شود (۲۱ و ۲۲).

بنابراین با توجه به اینکه در خصوص ایمنی آزمایشگاه‌های بالینی



نمودار ۳. وضعیت رعایت استانداردهای ارگونومی در آزمایشگاه‌های تشخیص طبی شهر کرمان برحسب نوع آزمایشگاه در سال ۱۳۹۳

## 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 آسیب‌ها مورد توجه سازمان‌های بین‌المللی بهداشتی قرار گرفته است. با توجه به آمار مربوط به حوادث ناشی از کار در آزمایشگاه‌های بالینی و طبی، سالانه جان هزاران انسان را به خطر انداخته و یکی از عمده‌ترین علل این مسئله ناشی از عدم رعایت مقررات ایمنی و بهداشتی در این آزمایشگاه‌ها می‌باشد.

طبق نظر سازمان بهداشت جهانی، رعایت استانداردهای ایمنی در آزمایشگاه‌های 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 می‌باشد (۱۳). عدم رعایت اصول ایمنی در آزمایشگاه‌های 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 (۱۳). در خصوص بررسی وضعیت ایمنی در آزمایشگاه‌های داخل کشور تحقیقات انگشت‌شمار بوده و خلاء مربوط به این بخش بسیار ملموس است. طی تحقیقی که بر روی آزمایشگاه‌های 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. یافته‌های این پژوهش نشان داد ایمنی جامعه مورد پژوهش از نظر چهار مؤلفه طراحی، وجود وسایل ایمنی عمومی، انجام کارهای استاندارد ایمنی و دفع ایمن زباله‌ها مناسب بود. ایمنی واحدها از لحاظ اجرای برنامه ایمنی و آموزش کارکنان برای مقابله با

و بهداشت و استفاده از متخصصین این حوزه و بازنگری اقدامات انجام شده و پوشش نقاط ضعف موجود، در جهت ارتقای ایمنی و بالا بردن کیفیت خدمات و کاهش خطرات اقدام نمایند.

### تشکر و قدردانی

لازم می‌دانیم از کلیه مسئولین آزمایشگاه‌های شهر کرمان و مدیریت نظارت بر آزمایشگاه‌های دانشگاه علوم پزشکی کرمان که با صبر و حوصله و اجازه بازدید حضوری از کلیه بخش‌های آزمایشگاه مقدمات انجام این پژوهش را فراهم نمودند تشکر و قدردانی نماییم. این طرح با حمایت مالی معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی کرمان انجام شد که لازم می‌دانیم از حمایت همه‌جانبه این معاونت نیز قدردانی نماییم.

در ایران بسیار کم مورد پژوهش واقع شده‌اند و محافل پزشکی دنیا نیز جایگاه ویژه‌ای به این بخش از سیستم‌های بهداشتی و درمانی می‌نگرد و هرروز شاهد رشد و شکوفایی تکنولوژی‌هایی هستیم که ایمنی کارکنان و پرسنل را افزایش می‌دهد بایستی ما نیز همگام با کشورهای پیشرفته در جهت ارتقاء سطح ایمنی این بخش از پیکره نظام بهداشتی و درمانی تلاش کنیم و در کل می‌توان گفت که وضعیت رعایت استانداردهای ایمنی از وضعیت مطلوبی برخوردار نبوده و تا رسیدن به وضعیت مطلوب گام‌های اساسی باید برداشته شود.

از آنجاکه فقدان کمیته ایمنی و بهداشت در اکثر آزمایشگاه‌های تحت مطالعه مشهود بود توصیه محققین این طرح به کلیه مدیران ارشد آزمایشگاه‌های تشخیص طبی در زمینه رعایت اصول ایمنی با توجه به استانداردهای موجود ملی و بین‌المللی، با تشکیل کمیته ایمنی

### References

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 non-compliance. 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;11(1):5.
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;130:1662-8.

13. WHO. Laboratory Quality Management System training toolkit: handbook. Lyon, France: WHO Lyon Office; 2009: 14-28.
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 1]. Available from: [http://www.yaskawa.co.jp/en/ir/ir\\_doc01.html](http://www.yaskawa.co.jp/en/ir/ir_doc01.html).

Archive of SID



## Evaluation of safety standards in medical diagnostic laboratory in Kerman in 2014

Majlesi M<sup>1</sup>, khalooei A<sup>\*2</sup>, Mehdipour rabouri M<sup>3</sup>

**Background and Objectives:** Compliance with safety standards before setting up a work is absolutely essential. All procedures being followed in a clinical laboratory entail potential risks. The Staff of a clinical laboratory are constantly exposed to a variety of physical, chemical, and biological risks. The purpose of this study was to evaluate the safety standards of clinical diagnostic laboratories, both the private and public ones, in Kerman city in 2014. The safety of warehouses, equipment, and ergonomics of the laboratories were evaluated.

**Materials and Methods:** Four clinical diagnostic laboratories of Kerman Medical Science University along with 21 private laboratories were evaluated and all the necessary information was obtained through interviews and observations. The information was then analyzed using statistical methods.

**Results:** The results revealed that in the 25 observed laboratories of Kerman city, the percentage of safety compliance components in the warehouse safety section, equipment and ergonomics were different as the obtained mean and deviation score of the warehouse safety in clinical diagnostic laboratories is  $24/3 \pm 6.9$ , while the obtained mean and deviation score of public laboratories is  $15.7 \pm 5.4$ , and that of the private laboratories is  $25.9 \pm 5.9$ . None of the public laboratories had favorable safety. The obtained mean and deviation score of laboratory equipment safety in public laboratories is  $11.2 \pm 1.7$  and private laboratories is  $4.0 \pm 2.1$ . The obtained mean and deviation score of the ergonomics standards in clinical laboratories is  $3.9 \pm 1.5$ , while it is  $3.5 \pm 1.3$  for public laboratories and  $4.0 \pm 1.6$  for private ones.

**Conclusion:** The safety standards in the observed laboratories were not desirable and thus, to promote safety in different parts, essential steps ought to be taken using the modern methods of safety management.

**Keywords:** *Safety standard, diagnostic laboratories, ergonomics, safety equipment, storage safety*

1- Department of Environmental Health, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

2- Social Determinants of Health Research Center, Institute for Futures Studies in Health, Kerman University of Medical Sciences, Kerman, Iran

3- Member of Environmental Health Engineering Research Center, Kerman University of Medical Sciences and PhD Student in SBMU, Tehran, Tehran, Iran

\*Corresponding Author: a\_khalooei@kmu.ac.ir