

## Evaluation of Technological Hazards in Ardabil Hospitals Using the FMEA Method in 1397

Babaei-Pouya A<sup>1</sup>, Lotfollahzadeh A\*<sup>2</sup>

1. Department of Occupational Health Engineering, School of Health, Ardabil University of Medical Sciences, Ardabil, Iran. ORCID 0000-0001-6062-4067

2. HSE, Ardabil University of Medical Sciences, Iran. ORCID 0000-0002-4324-4334

\* *Corresponding author.* Tel: +98045-33522247, Fax: 045-33522196, E-mail: lo\_asghar@yahoo.com

Received: Jan 22, 2020 Accepted: Jun 1, 2020

### ABSTRACT

**Background & objectives:** Given the increasing technological hazards, risk assessment and proper risk management and planning to reduce the vulnerability in hospitals seems necessary. The purpose of this study was to evaluate the ranking of technological hazard in Ardabil hospitals in 2019.

**Methods:** This was a descriptive cross-sectional study of selected wards of Ardabil hospitals. The sampling method was census and all 10 hospitals in Ardabil were studied. FMEA worksheets were used to collect and record the information.

**Results:** The study of 10 hospitals (47 units) showed that the highest frequency risk was related to ergonomic, psychological, physical (noise) and biological factors, respectively. Also, the highest number of risk priorities in hospitals was related to biological, physical (noise and radiation), ergonomic and psychological, mechanical and fire hazards, respectively.

**Conclusion:** Biological hazards, physical (noise and radiation), ergonomic and psychological factors were at the top of the occupational hazards for employees. More awareness of managers and employees about the potential health risks and occupational safety of the hospital will be more effective in reducing health risks and preventing accidents and minimizing stressful job consequences.

**Keywords:** Technological Hazards; Hospitals; Ardabil

# ارزیابی مخاطرات فناوری‌زاد در بیمارستان‌های شهر اردبیل با استفاده از روش FMEA در سال ۱۳۹۷

امین بابایی پویا<sup>۱</sup>، اصغر لطف اله زاده<sup>۲\*</sup>

۱. گروه بهداشت حرفه ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اردبیل، ایران

۲. معاونت بهداشتی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اردبیل، ایران

\* نویسنده مسئول. تلفن: ۰۴۵۳۳۵۲۲۲۴۷ فکس: ۰۴۵۳۳۵۲۲۱۹۶ ایمیل: lo\_asghar@yahoo.com

## چکیده

**زمینه و هدف:** با توجه به افزایش مخاطرات فناوری‌زاد، ارزیابی ریسک و مقابله صحیح با مخاطرات و برنامه ریزی جهت کاهش آسیب پذیری در بیمارستان‌ها ضروری به نظر می‌رسد. این طرح با هدف بررسی رتبه مخاطرات فناوری‌زاد در بیمارستان‌های شهر اردبیل در سال ۱۳۹۷ انجام شد.

**روش کار:** این مطالعه بصورت توصیفی- مقطعی در بخش‌های منتخب بیمارستان‌های شهر اردبیل انجام گرفت. روش نمونه گیری سرشماری بوده و تمامی ۱۰ بیمارستان موجود در شهر اردبیل مورد مطالعه قرار گرفتند. جهت جمع آوری و ثبت اطلاعات از کاربرگ‌های FMEA استفاده شد.

**یافته ها:** مطالعه بیمارستان‌ها نشان داد بیشترین فراوانی ریسک به ترتیب مربوط به عوامل ارگونومیک و روانی، فیزیکی (صدا) و بیولوژیکی می‌باشد. بالاترین عدد اولویت ریسک در بیمارستان‌ها به ترتیب مربوط به مخاطرات بیولوژیکی، فیزیکی (صدا و پرتو)، ارگونومیک و روانی، مکانیکی و آتش سوزی بود.

**نتیجه گیری:** مخاطرات بیولوژیکی، عوامل فیزیکی (صدا و پرتو) و ارگونومیک و روانی در رأس مخاطرات شغلی برای کارکنان قرار دارند. شناخت بیشتر مدیران و شاغلین از خطرات بالقوه بهداشت و ایمنی شغلی بیمارستان در کاهش خطرات بهداشتی و جلوگیری از حوادث و به حداقل رساندن پیامدهای استرس زا شغلی موثر خواهد بود.

**واژه های کلیدی:** مخاطرات فناوری‌زاد، بیمارستان، اردبیل

دریافت: ۱۳۹۸/۱۱/۲ پذیرش: ۱۳۹۹/۳/۱۲

## مقدمه

مخاطره یک اتفاق فیزیکی، پدیده و فعالیت انسانی است که می‌تواند بالقوه خسارت‌زا باشد. مخاطرات در دو گروه کلی طبیعی و انسان‌ساخت قرار می‌گیرند. مخاطرات انسان‌ساخت یا فناوری‌زاد مخاطراتی هستند که به دلیل خطای عمدی انسان مانند آتش‌سوزی، نشت مواد شیمیایی، آلودگی آزمایشگاهی و صنعتی، فعالیت‌های هسته‌ای رادیواکتیو، حوادث حمل و نقل، ترور و غیره ایجاد می‌شوند (۱). ایران کشوری در

حال توسعه است که مستعد حوادث و بلایای طبیعی و فناوری‌زاد بوده و بعنوان یکی از آسیب‌پذیرترین کشورها در دنیا مطرح می‌باشد. تقریباً از ۴۰ مورد حوادث طبیعی شناخته شده ۳۱ مورد آن در ایران واقع شده است. بطور کلی ایران جزء ۱۰ کشور اول جهان است و ۹۰ درصد جمعیت آن در معرض خطرات ناشی از زلزله و سیل قرار دارد (۲). همچنین پیشرفت‌های صنعتی کشور در سال‌های اخیر باعث شده است گونه‌ای دیگر از بحران‌ها که موسوم به

بحران‌های صنعتی هستند پیش از پیش در کشور ما امکان رخداد بیابند که بیشک حادثترین بحران رخ داده در صنعت کشور فاجعه قطار نیشابور در سال ۸۲ است (۳). حوادث غیر مترقبه و طبیعی به میزان ۹۶۸۰۸۱ سال عمر مفید بر اساس مطالعه بار بیماری‌ها<sup>۱</sup> (DALYs) در سال ۱۳۸۲ از مردم ما ستانده است که این نشان می‌دهد حوادث عمدی و غیر عمدی بالاترین نسبت DALYs را از بین مجموع بیماری‌ها و آسیب‌های شناسایی شده به خود اختصاص داده است (۴). بهترین راه حفاظت از افراد، انتظار داشتن وقایع غیرمنتظره و شناسایی مخاطرات و ایجاد یک طرح واکنش اضطراری خوب می‌باشد (۵). حوزه سلامت در بین تمام ارکان درگیر در مدیریت حوادث و بلایا دارای جایگاه ویژه‌ای است زیرا اولین و مهمترین مطالبه و دغدغه مردم، سلامت است (۶). تعداد محدودی محیط کاری وجود دارد که شرایط حاکم بر آن‌ها بسختی شرایط موجود در بیمارستان باشد. در بیمارستان علاوه بر اینکه نیازهای اولیه درمانی برای تعداد بی‌شماری از افراد بیماران فراهم می‌شود، به دلیل وجود موقعیت‌ها و بخش‌های مختلف، مواد موجود مصرفی و نیز روش‌های کاری، مکانی برای آموزش و پژوهش نیز می‌باشد. بنابراین فهرست گسترده‌ای از مخاطرات بالقوه مانند: پرتوها، مواد شیمیایی سمی، مخاطرات بیولوژیکی، حرارت، صدا، گرد و غبار، استرس و... در بیمارستان وجود دارد (۷). یکی از اساسی‌ترین مراحل مدیریت خطر بلایا در حوزه سلامت، توانمندی بیمارستان در شناسایی و ارزیابی خطر می‌باشد. مدیریت مراکز درمان در شرایط بحرانی و غیرمترقبه بسیار مشکل‌تر از شرایط عادی است (۸). از مطالعات انجام شده می‌توان به مطالعه علی‌محمدزاده در سال ۲۰۱۷ و رضایی در سال ۲۰۱۸ اشاره نمود (۹، ۱۰). دلیل استفاده از تکنیک FMEA در این تحقیق این بود که یکی از معتبرترین برنامه مدیریت خطر و پیشگیری از وقوع خطا از نظر

مرکز ملی ایمنی بیمار و کمیسیون اعتباربخشی ایالت متحده، روش تحلیل حالات و اثرات خطا FMEA در مراقبت سلامت است. همچنین در ۲۰۰۱ میلادی کمیسیون مشترک اعتباربخشی سازمان‌های بهداشتی و درمانی (JCAHO) اجرای منظم FMEA در بخش مراقبت‌های ویژه را نیاز کلیه بیمارستان‌ها اعلام کرده است (۱۱). بایستی واقع‌بینانه بیان کرد که با توجه به افزایش مخاطرات فناورزاد، انجام این طرح در جهت ارزیابی ریسک و مقابله صحیح با مخاطرات و برنامه‌ریزی جهت کاهش آسیب‌پذیری در بیمارستان‌ها ضروری به نظر می‌رسد. لذا این طرح با هدف بررسی رتبه مخاطرات فناورزاد در بیمارستان‌های آموزشی شهر اردبیل در سال ۱۳۹۷ انجام شد.

### روش کار

این مطالعه بصورت توصیفی- مقطعی در بخش‌های منتخب بیمارستان‌های دانشگاه علوم پزشکی اردبیل انجام شد. ۴۸ واحد مختلف که شامل ۵ واحد از ۹ بیمارستان و ۳ واحد از ۱ مرکز درمانی می‌باشد از نظر ۱۰ عوامل مخاطره‌آمیز فیزیکی (روشنایی، حرارت، صدا و پرتو)، شیمیایی، ارگونومیک و روانی، مکانیکی، الکتریکی و آتش‌سوزی و بیولوژیکی مورد ارزیابی قرار گرفت. روش نمونه‌گیری سرشماری بوده و تمامی ۱۰ بیمارستان موجود در شهر اردبیل مورد مطالعه قرار گرفتند. بیمارستان‌های مورد مطالعه در این طرح با کدهای ۱ تا ۱۰ مشخص گردید. به علت وجود بخش‌های مختلف در بیمارستان ابتدا بخش‌های همگن لیست شده و سپس بخش‌ها بصورت نمونه‌گیری تصادفی انتخاب و در کلیه بیمارستان‌ها بخش‌های همگن (اتاق عمل و بستری، آزمایشگاه، اداری، تاسیسات و رادیولوژی) مورد بررسی قرار داده شد. روش جمع‌آوری اطلاعات شامل مشاهده، مصاحبه و بارش افکار بود و جهت جمع‌آوری و ثبت اطلاعات از کاربرگ‌های

<sup>1</sup> Disability-adjusted Life Year

FMEA استفاده شد (۱۲،۱۳). کاربرگ‌های شامل اطلاعات بیمارستان، مشخصات اعضای تیم ارزیابی و کارشناس HSE بیمارستان و متغیرهای مربوط به تعیین مخاطرات و رتبه آنها است. تمامی FMEAها از ۱۰ گام اساسی که در جدول ۱ نشان داده شده پیروی می‌کنند. جهت انجام ارزیابی ریسک نیاز به ارائه یک الگو بود تا افراد تیم در هر زمان با مراجعه به آن بتوانند اقدام به شروع فرایند ارزیابی ریسک کنند، در فلوچارت ۱ با توجه به مطالعات و گام‌های اساسی FMEA، الگوریتم انجام FMEA ارائه شده است (۱۴،۱۵). جهت شروع ارزیابی ریسک ابتدا اعضای ارزیابی ریسک بیمارستان‌ها از طریق مدیران بیمارستان به تیم پژوهشی معرفی شدند، این افراد در هر بیمارستان شامل مترون، مسئول فنی (تاسیسات)، کارشناس HSE و نماینده مدیریت می‌باشد. در گام بعدی کلاس‌های آموزشی جهت آشناسازی اعضای معرفی‌شده با روش ارزیابی FMEA توسط تیم پژوهشی انجام و پس از اطمینان از آشنایی افراد با روش، تیم ارزیابی ریسک، رهبر تیم و خط برش بیمارستان‌ها مشخص گردید.

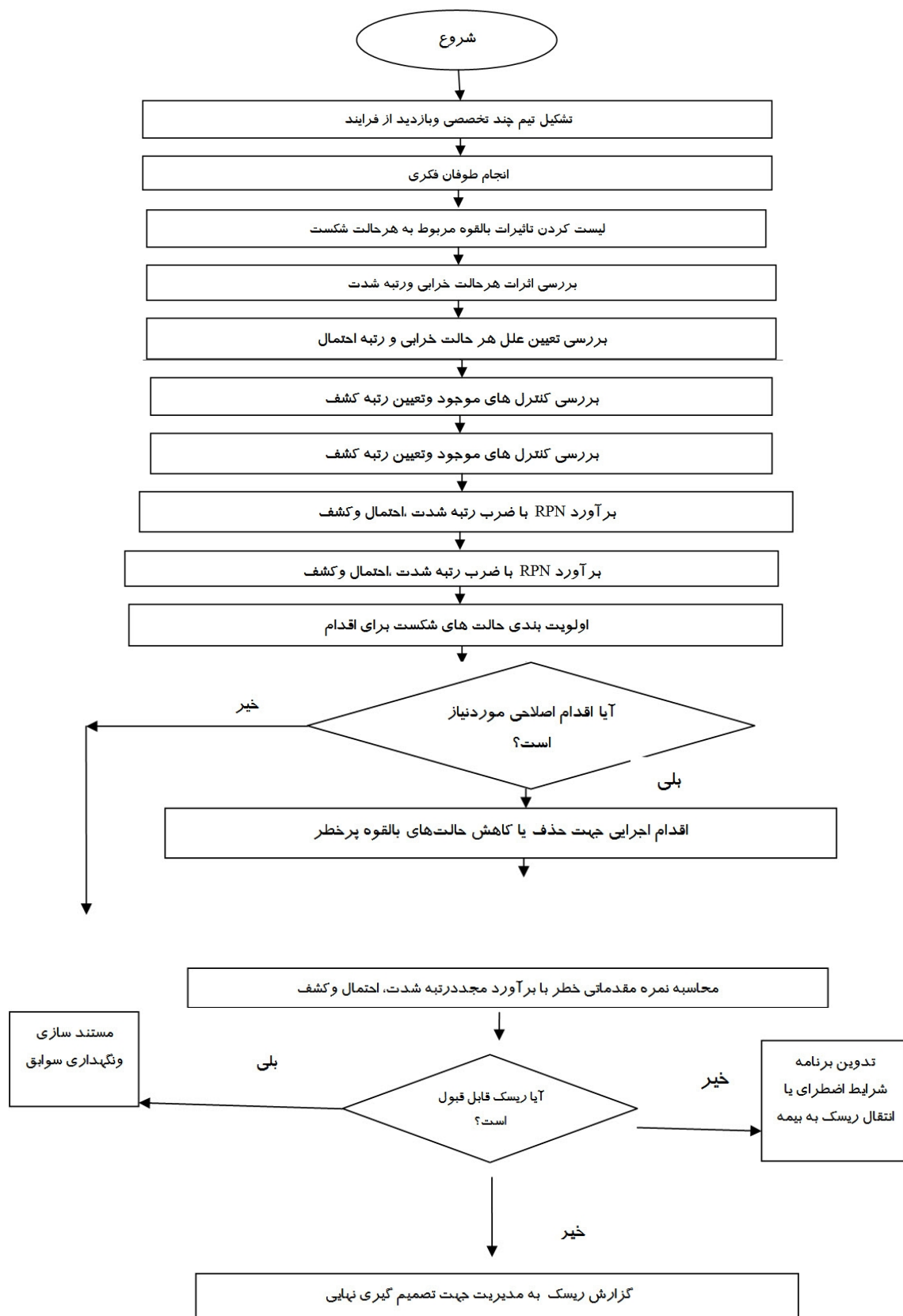
پس از آن بازدید از بخش‌های مشخص شده شامل اتاق عمل، تاسیسات، اداری، آزمایشگاه و رادیولوژی توسط تیم‌های ارزیابی انجام و زمانی که هریک از افراد به یک درک ذهنی از فعالیت‌ها و تجهیزات رسیدند و نسبت به شناسایی مخاطرات از طریق بارش افکار و تعیین نمرات احتمال، شدت و کشف اقدام شد. رتبه‌بندی شدت، احتمال و کشف مخاطرات انجام گردید. تیم ارزیابی در خصوص تعیین رتبه شدت مخاطرات، با توجه به اینکه هر مخاطره ممکن بود یک یا چند پیامد داشته باشد کلیه پیامدهای مربوط به یک مخاطره را لیست نمودند و هر چقدر پیامد خطرناک‌تر بود رتبه شدت بالایی به خود اختصاص داد. برای تعیین رتبه احتمال وقوع مخاطره لازم بود از

اطلاعات ثبت وقایع استفاده شود که با توجه به عدم ثبت دقیق مخاطرات تیم ارزیابی با توجه به این که «هرچندوقت یک‌بار ممکن است خطا رخ دهد» نسبت به ثبت نمره احتمال اقدام کرد. رتبه‌بندی کشف یا آشکارسازی مخاطرات با توجه به کنترل‌های رایج صورت گرفت، بطوری که اگر جهت تشخیص مخاطره کنترلی وجود نداشت اعضای تیم عدد بالایی را برای رتبه آشکارسازی اختصاص می‌دادند.

در گام بعدی از ضرب نمودن ۳ رتبه شدت، احتمال و کشف عددی بین ۱ تا ۱۰۰۰ بدست آمد که اعضا این عدد را با نمره خط برش یا عدد اولویت ریسک بیمارستان ۱۰۰ که در جلسات آموزشی به تصویب نمایندگان مدیریت و اعضای تیم رسیده بود مقایسه و نسبت به اولویت‌بندی مخاطرات فناوری‌ها سطح‌بندی RPN اقدام شد. در این بخش در صورت وجود چندین عدد RPN برای یک مخاطره، بالاترین آن برای ارزیابی و اولویت‌بندی سطح‌بندی RPN در نظر گرفته شد. پس از آن تیم‌های ارزیابی، ریسک‌های بالای خط برش ۱۰۰ را جهت انجام اقدامات اصلاحی و در صورت عدم امکان انجام اقدام اصلاحی، تدوین طرح شرایط اضطراری و یا انتقال ریسک‌های غیرقابل تحمل به بیمه به مدیران گزارش نمودند.

جدول ۱. ده گام اساسی FMEA

۱	بازدید فرایند یا محصول
۲	طوفان فکری
۳	لیست کردن تأثیرات بالقوه مربوط به هر حالت شکست
۴	تعیین رتبه شدت
۵	تعیین رتبه احتمال
۶	تعیین رتبه کشف / تشخیص
۷	محاسبه نمره مقدماتی خطر
۸	اولویت بندی حالت‌های شکست برای اقدام
۹	اقدامات اجرایی جهت حذف یا کاهش حالت‌های بالقوه پرخطر
۱۰	محاسبه مجدد نمره مقدماتی خطر



نمودار ۱. الگوریتم FMEA

## یافته‌ها

مطالعه ۱۰ بیمارستان [۴۷ واحد] نشان داد بیشترین فراوانی ریسک به ترتیب مربوط به عوامل ارگونومیک و روانی، فیزیکی (صدا) و بیولوژیکی می‌باشد. بالاترین عدد اولویت ریسک در بیمارستان‌ها به ترتیب مربوط به مخاطرات بیولوژیکی در آزمایشگاه [RPN: ۳۱۵]، صدا در واحد تاسیسات [۲۹۴]، پرتو [۱۶۲] در رادیولوژی، ارگونومیک و روانی [۱۵۰] در واحد تاسیسات و بخش بستری، مکانیکی [۱۴۰] در بخش تاسیسات و آتش‌سوزی [۱۲۰] در بخش بستری می‌باشد. در بخش اتاق عمل و بخش بستری بیمارستان‌های مورد مطالعه بیشترین عدد اولویت ریسک مربوط به عوامل ارگونومیک و روانی و عوامل فیزیکی (صدا) می‌باشد. برای کنترل عوامل ارگونومیک و روانی، اصلاح تکنیک جابجا کردن بیمار و بهبود شرایط بلند کردن بیماران و برگزاری دوره‌های آموزش ارگونومی، کاهش استرس در محیط کار و برای کنترل عوامل فیزیکی صدا، شناسایی منابع اصلی صدا (پرسنل، مراجعین، صدای درب، تهویه مطبوع، تجهیزات درمانی و مبلمان و تخت‌ها) و کنترل آلودگی صوتی مربوط به داخل و خارج ساختمان و آموزش پیشنهاد گردید. در بخش اداری بیشترین عدد اولویت ریسک مربوط به عوامل ارگونومیک و

روانی بود. برای کنترل عوامل ارگونومیک و روانی در بخش اداری حفظ الگوی طبیعی بدن در حین کار، اصلاح وضعیت کیبورد، ماوس و مانیتور و تحرک فیزیکی در طول ساعات کاری پیشنهاد گردید. در بخش آزمایشگاه بیشترین عدد اولویت ریسک مربوط به عوامل بیولوژیکی و شیمیایی می‌باشد. برای کنترل عوامل بیولوژیکی و شیمیایی در بخش آزمایشگاه استفاده از تجهیزات حفاظت فردی مناسب و تست دوره‌ای کارایی هودهای آزمایشگاه و رعایت دستورالعمل‌های ایمنی در انبارش، حمل و نقل و دفع زباله و فاضلاب شیمیایی و بیولوژیکی پیشنهاد گردید. بخش رادیولوژی بیشترین عدد اولویت ریسک مربوط به عوامل فیزیکی (پرتو) و شیمیایی می‌باشد. برای کنترل عوامل فیزیکی پرتو و عوامل شیمیایی در بخش رادیولوژی رعایت ایمنی از نظر فضای فیزیکی، محافظت در مقابل اشعه، نگهداری مواد شیمیایی و ایمنی بیماران و ایمنی کارکنان ارائه گردید. و بخش تاسیسات بیشترین عدد اولویت ریسک مربوط به عوامل مکانیکی و فیزیکی (صدا) می‌باشد. برای کنترل عوامل مکانیکی و صدا پیروی از دستورالعمل ایمنی کار با ماشین‌آلات و استفاده از لوازم حفاظت فردی توصیه گردید (جدول ۲).

جدول ۲. بیشترین عدد اولویت و فراوانی ریسک شناسایی شده در بیمارستان‌ها

کد بیمارستان	بیشترین عدد اولویت ریسک	بیشترین فراوانی ریسک
۱	عوامل ارگونومیک و روانی، بیولوژیکی، عوامل فیزیکی (پرتو)، فیزیکی (صدا)	عوامل ارگونومیک و روانی
۲	عوامل ارگونومیک و روانی، بیولوژیکی، عوامل شیمیایی، فیزیکی (پرتو) و عوامل مکانیکی	عوامل ارگونومیک و روانی
۳	عوامل ارگونومیک و روانی، بیولوژیکی، آتش سوزی، عوامل شیمیایی و عوامل فیزیکی (صدا)	عوامل ارگونومیک و روانی
۴	عوامل فیزیکی (صدا)، عوامل شیمیایی، ارگونومیک و روانی، عوامل مکانیکی و عوامل بیولوژیکی	عوامل ارگونومیک و روانی
۵	عوامل فیزیکی (صدا)، ارگونومیک و روانی، عوامل بیولوژیکی، عوامل شیمیایی و عوامل مکانیکی	عوامل فیزیکی (صدا)
۶	عوامل فیزیکی (صدا)، بیولوژیکی و عوامل ارگونومیک و روانی	عوامل ارگونومیک و روانی
۷	عوامل فیزیکی (صدا)، عوامل فیزیکی (پرتو)، عوامل بیولوژیکی، مکانیکی و ارگونومیک و روانی	عوامل فیزیکی (پرتو)، بیولوژیکی و ارگونومیک و روانی
۸	عوامل فیزیکی (صدا)، عوامل ارگونومیک و روانی، عوامل فیزیکی (پرتو) و الکتریکی	عوامل ارگونومیک و روانی
۹	آتش سوزی، عوامل فیزیکی (صدا)، عوامل ارگونومیک و روانی، عوامل بیولوژیکی	عوامل ارگونومیک و روانی
۱۰	عوامل ارگونومیک و روانی و آتش سوزی	عوامل ارگونومیک و روانی

## بحث

در بیمارستان‌ها بیشترین فراوانی ریسک به‌ترتیب مربوط به عوامل ارگونومیکی و روانی، فیزیکی (صدا) و بیولوژیکی می‌باشد. بالاترین عدد اولویت ریسک در بیمارستان‌ها به‌ترتیب مربوط به مخاطرات بیولوژیکی، صدا، پرتو، ارگونومیکی و روانی، مکانیکی و آتش‌سوزی می‌باشد. مطالعه شهابی‌نژاد و همکاران تحت عنوان شناسایی مخاطرات شغلی کارکنان شاغل در بیمارستان نشان داد بیشترین مخاطرات شغلی در کارکنان بیمارستان مرتبط با مخاطرات روحی و روانی می‌باشد و مخاطرات بیولوژیکی، ارگونومیکی، مرتبط با ایمنی، شیمیایی و فیزیکی در رده‌های بعدی قرار دارند که با نتایج مطالعه حاضر همخوانی دارد (۱۶). همچنین کارایون<sup>۱</sup> و همکاران در مطالعه خود بیان نمودند که عوامل انسانی و ارگونومی در ایمنی بیمار و عملکرد کارکنان مراقبت‌های بهداشتی در ارتباط بوده و عوامل انسانی و ارگونومی عنصر اصلی در بهبود ایمنی بیمار است. بنابراین باید تلاش شود تا از برنامه‌های عوامل انسانی و ارگونومی در ایمنی شاغلین و بیماران حمایت شود (۱۷). در مطالعه دیگری پاک‌گوهر و همکاران به این نتیجه رسیدند که پتانسیل خطر عوامل ارگونومیکی در بیمارستان بالا بوده و بخش‌های بستری در بیمارستان‌های مورد مطالعه نیاز به بازنگری دارد و اصلاح سیاست‌های فعلی با رویکرد کاهش مواجهه شاغلین با مخاطرات ارگونومیکی ضروری می‌باشد (۱۸). این مطالعه نشان داد بیشترین ریسک‌های فیزیکی موجود در بیمارستان مربوط به پرتو و صدا می‌باشد. مطالعه حبیبی و همکاران با عنوان مدیریت ریسک در بخش رادیولوژی بیمارستان‌ها نشان داد وضعیت ایمنی بخش‌های رادیولوژی بطور میانگین متوسط و ضعیف می‌باشد. بنابراین سرمایه‌گذاری باید در بخش رادیولوژی بیمارستان‌ها جهت پیشگیری و کاهش بروز

خطرات برای شاغلین و مراجعین صورت گیرد (۱۹). بیمارستان‌ها بعنوان محیط ارائه خدمات درمانی، تحت تأثیر آلودگی صوتی قرار دارند که می‌تواند از جنبه‌های بهداشتی، سلامت و آسایش، بر بیماران و کارکنان آن تأثیرات منفی داشته باشد. مطالعات به‌وضوح نشان می‌دهد که سطح آلودگی صوتی بیمارستان از میزان مجاز توصیه شده، فراتر بوده و احتمال افزایش عوارض در بیماران را دارد (۲۰). در مطالعه ژوانگ<sup>۲</sup> و همکاران میانگین میزان صدا در بیمارستان‌ها اندازه‌گیری شد و مشخص شد این میزان بالاتر از حد مجاز سر و صدای محیطی در بیمارستان است. آلودگی صوتی در داخل و خارج از بخش‌ها بطور مستقیم یا غیرمستقیم هم کارکنان خدمات پزشکی و هم بیماران و بازدیدکنندگان را تحت تأثیر قرار می‌دهد (۲۱). آسیب‌های ناشی از وسایل تیز و برنده از مهمترین خطرات بیولوژیک برای کارکنان خدمات بهداشتی- درمانی به شمار می‌آید. پیامد بیولوژیکی این آسیب‌ها می‌تواند بسیار خطرناک باشد و منجر به انتقال بیماری‌هایی نظیر ایدز و هپاتیت ب و ث گردد. نتایج مطالعه ابارشی و همکاران نشان داد نرخ بالای سطح ریسک تماس با اجسام تیز با احتمال وجود آلودگی عفونی در بین شاغلین بیمارستان وجود دارد و تهدید جدی برای ابتلای کارکنان سیستم خدمات بهداشتی- درمانی به بیماری‌های عفونی خطرناک می‌باشد (۲۲). رستکاری و همکاران در مطالعه خود بیان کردند تماس شغلی با خون و مایعات بدن به دلیل خطر انتقال عفونت به عنوان یکی از مشکلات اساسی شغلی در کارکنان بهداشتی مطرح شده است. با توجه به فراوانی بالای تماس شغلی در شاغلین بیمارستان‌ها توصیه به توجه بیشتر به رعایت احتیاطات استاندارد، جهت جلوگیری از بروز تماس‌های شغلی و لزوم آموزش‌های بیشتر تاکید شده است (۲۳). ایمنی حریق از مسائل مهم در

<sup>2</sup> Juang

<sup>1</sup> Carayon

همچنین ارزیابی کارایی کنترل‌های موجود در برابر مخاطرات بیمارستانی انجام گیرد.

### نتیجه گیری

بر اساس یافته‌های پژوهش شاغلین بیمارستان‌ها همواره در معرض مخاطرات بیولوژیکی، عوامل فیزیکی (صدا و پرتو)، ارگونومیک و روانی، مکانیکی و آتش‌سوزی قرار دارند و در شرایط آسیب‌پذیری فعالیت می‌کنند که این می‌تواند تأثیر منفی بر سلامت جسم و روح کارکنان این محیط‌ها داشته باشد. مخاطرات بیولوژیکی، عوامل فیزیکی (صدا و پرتو)، ارگونومیک و روانی در راس مخاطرات شغلی برای کارکنان قرار دارند. هرچه مدیران و شاغلین بیشتر از خطرات بالقوه بهداشت و ایمنی شغلی بیمارستان آگاهی داشته باشند، در کاهش خطرات بهداشتی و جلوگیری از حوادث و به حداقل رساندن پیامدهای استرس‌زای شغلی موفق‌تر خواهند بود. اجرای صحیح و اثربخشی اقدامات کنترلی با نظارت و پایش مداوم ضرورت دارد و استانداردهای ملی شناخته شده در مورد حدود عوامل زیان‌آور در بیمارستان باید با تجهیزات و منابع کافی رعایت گردد.

### تشکر و قدردانی

این طرح با حمایت دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی اردبیل انجام شد. کد اخلاق طرح IR.ARUMS.REC.1397.117 می‌باشد.

بیمارستان‌ها می‌باشد. نتایج تحقیق یاراحمدی و همکاران نشان داد که سطح ریسک حریق در وضعیت موجود در تمامی واحدها غیرقابل پذیرش است، و حداقل ایمنی قابل قبول در بخش‌های بستری تأمین نشده است. مشخص شد که مقررات و اقدامات حفاظتی حریق در قالب قوانین ملی مبتنی بر کارایی نبوده است (۲۴). در مطالعه دیگری که توسط حکم‌آبادی و همکاران در خصوص ارزیابی ریسک حریق در یک مجتمع بیمارستانی انجام شده است، نتایج بدست آمده نشان داد که سطح ایمنی ساختمان، افراد و فعالیت‌ها از حداقل ممکن برخوردار می‌باشد و از طرفی بالاترین ریسک و پتانسیل حریق متوجه شاغلین و مراجعه‌کنندگان و بیماران می‌باشد که ضروری است مدیران بیمارستان اقدامات لازم را در کاهش ریسک حریق انجام دهند (۲۵).

نتایج این پژوهش می‌تواند ضمن کشف و رتبه‌بندی مخاطرات به مدیران و مسئولین بیمارستان در برنامه‌ریزی بهتر، کاهش حوادث، خسارت و مداخله مناسب با صرفه‌جویی در هزینه‌ها یاری نماید. محدودیت اصلی این تحقیق عدم دستیابی به مستندات و مدارک مربوط به علل وقوع مخاطرات قبلی و شدت خسارات واردشده به علت عدم ثبت دقیق حوادث بود. اعضای تیم نسبت به برآورد احتمال با این سؤال که هرچند وقت یکبار ممکن است این مخاطره در بیمارستان اتفاق بیفتد اقدام کردند. برای مطالعات آتی پیشنهاد می‌شود بیمارستان‌ها و مراکز درمانی بخش خصوصی نیز وارد مطالعه شود و

### References

- 1- Rahmanian E, Mardani M, Abbasi M, Sharifi R. Assessment of Physical Preparedness of Farabi Hospital to Deal with the Crisis. J Neyshabur Univ Med Sci. 2016; 4 (3): 48-55.
- 2- Ardalan A, Masoomi G, Goya M, Ghaffari M, Miadfar J, Sarvar M, Soroush M, Maghsoodi A, Holakouie Naieni K, Kabir M, Khankeh H, Abolshams B, Aghazadeh M. Disaster Health Management: Iran's Progress and Challenges. Iran J Public Health. 38(Supple 1):93-97.
- 3- Jonidi jafari A, baba M, dowlati M. Disaster Risk Assessment in Health Centers of Iran University of Medical Sciences in Functional, Non Structural & Structural Components in 2015--2016. ioh. 2018; 15 (1): 76-85.



- 4- Mohammadi M, Rahi F, Javadi M, Atighechian G, Jabbari A. The Potential Failure Modes and Effects Analysis (FMEA) of the Nursing Care Processes in One of the Sub Specialty Hospitals in Isfahan. *Journal of Payavard Salamat*. 2017;11(2):161-72.
- 5- Sobhani G, Khammarnia M, Hayati R, Ravangard R, Heydari AR, Heydarvand S. Investigation of the preparedness level of the hospitals against disasters in Bandar Abbas, Iran, in 2012. *J Pak Med Assoc*. 2014;64(5):506-9.
- 6- Tabatabaei SAN, Abbasi S. Risk assessment in social security hospitals of Isfahan Province in case of disasters based on the hospital safety index. *International Journal of Health System and Disaster Management*. 2016;4(3):82.
- 7- Ahmadi B, Foroushani AR, Tanha N, Abad AMB, Asadi H. Study of Functional Vulnerability Status of Tehran Hospitals in Dealing With Natural Disasters. *Electronic physician*. 2016;8(11):3198.
- 8- Pouya, A.B., Mosavianasl, Z., Moradi-Asl, EL. Analyzing nurses' responsibilities in the neonatal intensive care unit using sherpa and spar-h techniques. *Shiraz E Medical Journal*. 2019 April; 20 (6):e81880.
- 9- Alimohammadzadeh K, Bahadori M, Jahangir T, Ravangard R. Assessing Common Medical Errors in a Children's Hospital NICU Using Failure Mode and Effects Analysis (FMEA). *Trauma Monthly*. 2017 Sep;22(5).
- 10- Rezaei F, Yarmohammadian MH, Haghshenas A, Fallah A, Ferdosi M. Revised risk priority number in failure mode and effects analysis model from the perspective of healthcare system. *International journal of preventive medicine*. 2018;9.
- 11- Myers S. Patient safety and hospital accreditation: a model for ensuring success. Springer Publishing Company; 2011 Dec 20.
- 12- Peeters JF, Basten RJ, Tinga T. Improving failure analysis efficiency by combining FTA and FMEA in a recursive manner. *Reliability engineering & system safety*. 2018 Apr 1;172:36-44.
- 13- Khosravirad F, Zarei E, Mohammadfam I, Shoja E, Majidi Daryani M. Explosion risk analysis on Town Border Stations (TBS) of natural gas using Failure Mode & Effect Analysis (FMEA) and Fault Tree Analyses (FTA) methods. *ioh*. 2016; 12 (6) :16-27.
- 14- Pouya, A.B., Esmaeili, F., Jamali, Z. Risk and Human Reliability Assessments at a Tool Factory and Control Suggestions. *Pakistan Journal of Medical and Health Sciences*. 2018 Apr 1;12(2):898-900.
- 15- Lotfolahzadeh A, Miri Lavasani M, Dehghani A. Risk Assessment and Determination of Insurance Rate by FMEA Method-Case Study in a Cement Factory. *Occupational and environmental health*. 2017 Jan 10;2(4):311-22.
- 16- Shahabinejad M, Ghiasi AR, Ghaffari M, Barkhordar A, SOLTANI PS. Identify Occupational Hazards of each of the Occupational Groups in a Military Hospital. *NPWJM*. 2017; 5 (15) :31-37.
- 17- Carayon P, Xie A, Kianfar S. Human factors and ergonomics as a patient safety practice. *BMJ Qual Saf*. 2014 Mar 1;23(3):196-205.
- 18- Pakghohar A, Pouyakian M, Shaheri A, Saremi M. Evaluation of ergonomic condition of Gazvins' governmental hospitals with the prioritization approach. *ioh*. 2017; 14 (3) :84-94.
- 19- Habibi A, Soleymani B, Nateghi R, Lotfi Rouzbahani M., Yarmohammadian M.H. Risk management in radiology units of Isfahan university of medical sciences hospitals. *Health Information management*. 2007, 1 (7); 133 - 141.
- 20- Tabaroei M J, Hosseini S M. Effects of Noise Pollution on Patients, Nurses and physicians in Hospital - Review Article. *J Mil Med*. 2017; 19 (3) :213-221.
- 21- Juang DF, Lee CH, Yang T, Chang MC. Noise pollution and its effects on medical care workers and patients in hospitals. *International Journal of Environmental Science & Technology*. 2010 Sep 1;7(4):705-16.
- 22- Abareshi F, Hekmatshoar R, Zokaei M, Akrami R. Survey of occupational exposure to needle stick and its risk factors among Healthcare Workers in one of Sabzevar's hospital. *ioh*. 2018; 14 (6) :70-77
- 23- Rastegari S, Mostafavian Z. Assessment of job contact in health staff of affiliated hospitals of Islamic Azad University of Mashhad in 2015.. *Medical Sciences*, 2016; 6 (2): 1-15.

- 
- 24- Yarahmadi R, Gholizade A, Jafari M, Kohpae A, Mahdinia M. Performance Assessment and analysis of national building codes with fire safety in all wards of a hospital. *ioh*. 2009; 6 (1) :28-36.
- 25- Hokmabadi R, Mahdinia M, Zaree R, Mirzaee M, Kahsari P. Fire risk assessment by FRAME in a hospital complex. *JNKUMS*. 2017; 9 (2) :173-182.