J Crit Care Nurs. 2025 Fev;17(3):15-26

10.30491/JCC.17.3.15

Research Article

Essential Preparedness Measures for Healthcare Centers in Chemical, Biological, Radiological, and Nuclear Crises: A Systematic Review

Ali Rahmani[1], Ehsan Abadinia[2*], Abdollah Saghafi[1], Mahdi Jafari-Oori[1], Hosein Mahmoudi[1], Javad Shojafard[3], Nasim Abbaszadeh[2]

[1] Nursing Care Research Center, Clinical Science Institute and Nursing Faculty of Baqiyatallah University of Medical Sciences, Tehran, Iran
[2] Student Research Committee, Faculty of Nursing, Baqiyatallah University of Medical Science, Tehran, Iran
[3] Department of Health, Safety and Environmental Management, University of Rehabilitation Sciences and Community Health, Tehran, Iran

[*] **Corresponding Author:** Ehsan Abadinia, Student Research Committee, Faculty of Nursing, Baqiyatallah University of Medical Science, Tehran, Iran. Email: ehsanabadi70@gmail.com

How to Cite: Rahmani A, Abadinia E, Saghafi A, Jafari-Oori M, Mahmoudi H, Shojafar J, Abbaszadeh N. Investigating Factors Related to Delirium in Patients and Family Caregivers of Patients Hospitalized in the Intensive Care Unit: A Cross-Sectional Study. J Crit Care Nurs. 2025;17(3):15-26. doi: 10.30491/JCC.17.3.15

Received: 11 September 2025 **Accepted:** 22 October 2025 **Online Published:** 4 November 2025

Abstract

Background & aim: Wars have always posed a significant threat to human societies. With the advancement of technology, more complex conflicts, including Chemical, Biological, Radiological, Nuclear, and Explosive (CBRNe) incidents have emerged, causing irreparable harm to public health and the environment. This study investigates the preparedness of hospitals and healthcare centers to respond to such incidents, aiming to identify measures for improvement.

Methods: This study was conducted as a systematic review following PRISMA guidelines. A comprehensive literature search was performed in databases including PubMed/MEDLINE, EMBASE, Web of Science, Scopus, Cochrane Library, Science Direct, and ProQuest to identify articles related to hospital preparedness for CBRNe incidents. Articles published between January 2010 and December 2023 were reviewed. The inclusion criteria focused on studies addressing hospital preparedness for responding to CBRNe incidents, while articles centered on prehospital preparedness or unrelated events were excluded. Study selection followed the systematic review steps proposed by Tawfik et al. for disaster research. Additionally, the PICO framework was employed to formulate research questions regarding the target population, interventions, and outcomes.

Results: The findings of this study revealed that hospital preparedness for CBRNe incidents depends on three main domains: equipment and infrastructure, personnel training, and management and protocols. Key factors for improving critical response include ensuring the availability of appropriate equipment, providing specialized training and regular drills, and developing updated protocols. These results align with previous studies, underscoring the importance of continuous advancements in these areas.

Conclusion: The results of this research highlight the need to enhance hospital preparedness for CBRNe incidents, particularly in terms of improving protective equipment, staff training, and managerial protocol development. Continuous education and operational drills can play a crucial role in improving skills and reducing casualties in crisis situations. Considering the importance of health system preparedness in addressing these incidents, future studies are recommended to comprehensively assess prehospital preparedness as well.

Keywords: Hospital Preparedness, Emergency Preparedness, Disasters, CBRNe Incidents, Systematic Review.

[Downloaded from mail.jccnursing.com on 2026-11-14]

[DOI: 10.30491/JCC.17.3.15]

Copyright © 2024 The Author(s). This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

دوره ۱۷، شماره ۳، پاییز ۱۴۰۳
10.30491/JCC.17.3.15

آمادگی‌های ضروری مراکز درمانی در بحران‌های شیمیایی، بیولوژیکی، رادیولوژیکی، هسته‌ای: یک مرور نظام‌مند

علی رحمانی[۱]، احسان آبادی‌نیا[۲*]، عبدالله ثقفی[۱]، مهدی جعفری عوری[۱]، حسین محمودی[۱]، جواد شجاع فرد[۳]، نسیم عباس‌زاده[۲]

[۱] مرکز تحقیقات پرستاری مراقبت ویژه، دانشکده پرستاری، دانشگاه علوم پزشکی بقیه‌الله (عج)، تهران، ایران
[۲] کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشکده پرستاری، دانشگاه علوم پزشکی بقیه‌الله (عج)، تهران، ایران
[۳] گروه آموزشی مدیریت سلامت، ایمنی و محیط زیست، دانشگاه علوم توانبخشی و سلامت جامعه، تهران ایران

[*] **نویسنده مسئول:** احسان آبادی‌نیا، کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشکده پرستاری، دانشگاه علوم پزشکی بقیه‌الله (عج)، تهران، ایران. پست الکترونیک: ehsanabadi70@gmail.com

دریافت مقاله: ۱۴۰۲/۰۶/۲۰ پذیرش مقاله: ۱۴۰۲/۰۷/۳۰ انتشار مقاله: ۱۴۰۴/۰۱/۲۷

چکیده

زمینه و هدف: جنگ‌ها همواره تهدیدی جدی برای جوامع بشری بوده‌اند. با پیشرفت تکنولوژی، جنگ‌های پیچیده‌تر از جمله حوادث (CBRNe)(شیمیایی، بیولوژیکی، رادیولوژیکی، هسته‌ای و انفجاری) به وجود آمده‌اند که خسارات جبران‌ناپذیری بر سلامت عمومی و محیط زیست وارد می‌کنند. این مطالعه به بررسی آمادگی بیمارستان‌ها و مراکز درمانی برای مواجهه با این حوادث می‌پردازد تا اقدامات بهبوددهنده شناسایی شوند.

روش‌ها: این مطالعه به صورت یک مرور سیستماتیک و بر اساس دستورالعمل‌های PRISMA انجام شد. جستجوی منابع در پایگاه‌های اطلاعاتی PubMed/MEDLINE، EMBASE، Web of Science، Scopus، Cochrane Library، ScienceDirect و ProQuest به منظور شناسایی مقالات مرتبط با آمادگی بیمارستان‌ها در مواجهه با حوادث (CBRNe) انجام شد و مقالات منتشرشده از ژانویه ۲۰۱۰ تا دسامبر ۲۰۲۳ مورد بررسی قرار گرفتند. معیارهای ورود شامل مطالعات مرتبط با آمادگی بیمارستان‌ها در پاسخ به حوادث (CBRNe) بود، در حالی که مقالاتی که بر آمادگی پیش‌بیمارستانی یا حوادث غیرمرتبط متمرکز بودند، حذف شدند. انتخاب مطالعات بر اساس مراحل پیشنهادی Tawfik و همکاران برای مرورهای سیستماتیک حوادث انجام شد. علاوه بر این، از چارچوب PICO به منظور تدوین پرسش‌های تحقیقاتی مرتبط با جمعیت هدف، مداخلات و نتایج استفاده شد.

یافته‌ها: یافته‌های این مطالعه نشان داد که آمادگی بیمارستان‌ها در مواجهه با حوادث (CBRNe) به سه حوزه اصلی تجهیزات و زیرساخت‌ها، آموزش پرسنل، و مدیریت و پروتکل‌ها وابسته است. تأمین تجهیزات مناسب، برگزاری آموزش‌های تخصصی و تمرین‌های عملی منظم، و تدوین پروتکل‌های به روز، از عوامل کلیدی برای بهبود واکنش به شرایط بحرانی هستند. این نتایج همسو با مطالعات پیشین، بر اهمیت ارتقای مداوم این حوزه‌ها تأکید دارد.

نتیجه‌گیری: یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که آمادگی بیمارستان‌ها برای مواجهه با حوادث (CBRNe) به ویژه در زمینه ارتقای تجهیزات حفاظتی، آموزش کارکنان و تدوین پروتکل‌های مدیریتی، نیازمند بهبود است. آموزش‌های مستمر و برگزاری مانورهای عملیاتی می‌تواند نقش مهمی در ارتقای مهارت‌ها و کاهش تلفات در شرایط بحرانی ایفا کند. با توجه به اهمیت آمادگی نظام سلامت در مواجهه با این حوادث، پیشنهاد می‌شود در مطالعات آتی، آمادگی مراکز پیش‌بیمارستانی نیز به طور جامع بررسی شود.

کلید واژه‌ها: آمادگی بیمارستان، آمادگی اضطراری، بلایا، حوادث (CBRNe)، مرور نظام‌مند.

مقدمه

جنگ همواره یکی از بزرگترین تهدیدات برای جوامع انسانی بوده و به طور مستقیم و غیرمستقیم بر زیرساخت‌ها، اقتصاد و سلامت مردم اثر گذاشته است. با پیشرفت فناوری، ماهیت جنگ‌ها نیز تغییر کرده و علاوه بر سلاح‌های متعارف، انواع پیچیده‌تری از جنگ‌ها مانند جنگ‌های (CBRNe) (شیمیایی، بیولوژیکی، رادیولوژیکی، هسته‌ای و انفجاری) پدید آمده‌اند [۱]. جنگ‌های (CBRNe) به دلیل استفاده از عوامل مخرب

[Downloaded from mail.jccnursing.com on 2026-11-14]
[DOI: 10.30491/JCC.17.3.15]

شیمیایی، بیولوژیکی، رادیولوژیکی و هسته‌ای، خسارات فاجعه‌باری را به سلامت عمومی و محیط زیست وارد می‌کنند. این جنگ‌ها به دلیل قابلیت ایجاد تلفات گسترده و طولانی مدت، به عنوان یکی از بزرگترین تهدیدات امنیت جهانی محسوب می‌شوند [۲].

حوادث (CBRNe) به دلیل ماهیت مخربشان تلفات سنگینی بجا می‌گذارند. برای مثال، حادثه نشت گاز شیمیایی در بوپال هند (۱۹۸۴) باعث مرگ بیش از ۱۵۰۰۰ نفر شد. حمله با گاز سارین در متروی توکیو (۱۹۹۵) ۱۲ کشته و بیش از ۵۰۰۰ مصدوم بر جای گذاشت. حادثه هسته‌ای چرنوبیل (۱۹۸۶) با ۳۰ مرگ فوری و صدها هزار تلفات ناشی از تشعشعات، یکی از بزرگترین فجایع هسته‌ای بود. همچنین، حملات بیولوژیکی مانند حمله سیاه‌زخم در آمریکا (۲۰۰۱) ۵ نفر را به کام مرگ کشاند. این حوادث نشان می‌دهند که تلفات مستقیم و غیر مستقیم ناشی از (CBRNe) بسیار وسیع بوده و تأثیرات درازمدت آنها همچنان جوامع را تهدید می‌کند [۳،۴].

ایران نیز در طول تاریخ خود تجربه‌هایی از حوادث (CBRNe) به ویژه حملات شیمیایی، داشته است. در جریان جنگ ایران و عراق (۱۹۸۰–۱۹۸۸)، نیروهای عراقی چندین بار از سلاح‌های شیمیایی علیه نیروهای ایرانی و غیر نظامیان استفاده کردند. یکی از برجسته‌ترین این حملات، حمله شیمیایی به شهر سردشت در سال ۱۹۸۷ بود که منجر به مرگ بیش از ۱۰۰ نفر و مسمومیت حدود ۸۰۰۰ نفر شد [۵]. بر اساس گزارش‌های سازمان‌های بین‌المللی، این حملات منجر به تلفات مستقیم و همچنین مشکلات بهداشتی طولانی مدت برای بازماندگان از جمله بیماری‌های تنفسی و پوستی و افزایش نرخ سرطان در میان قربانیان شد [۶].

مراکز بهداشتی درمانی نقشی حیاتی در پاسخ‌گویی به حوادث (CBRNe) ایفا می‌کنند. این مراکز نه تنها مسئولیت ارائه خدمات اورژانسی به مصدومان را بر عهده دارند، بلکه باید برای مدیریت بحران‌های بزرگ مقیاس و کنترل شیوع عوامل خطرآفرین آمادگی داشته باشند [۷]. آمادگی شامل آموزش پرسنل، دسترسی به تجهیزات حفاظتی و درمانی، برنامه‌ریزی برای مدیریت حجم بالای بیماران و هماهنگی با سایر نهادهای امدادی است. در شرایط حوادث (CBRNe)، مراکز بهداشتی باید به سرعت ارزیابی مخاطرات، جداسازی بیماران آلوده و ارائه مراقبت‌های فوری را انجام دهند. علاوه بر این، پس از وقوع حادثه، پیگیری‌های بلند مدت برای کاهش اثرات مزمن و مداوم مانند عوارض تنفسی و سرطان ضروری است. کارآمدی این مراکز در مواجهه با حوادث (CBRNe) به طور مستقیم بر کاهش تلفات و کنترل بحران تأثیر دارد [۸].

چندین پژوهش بر لزوم آمادگی ویژه در مواجهه با بلایای (CBRNe) تأکید کرده‌اند. در یک مرور جامع که توسط اسکریابینا (Skryabina) و همکارانش [۹] انجام شده است، مطالعات منتشر شده در این حوزه تحلیل و مشخص شده است که تمرینات منظم می‌تواند به بهبود آمادگی کارکنان، از جمله در برابر بلایا، کمک کند. با این حال، نتایج نشان می‌دهد که تعداد کمتری از مقالات بر آموزش کارکنان بیمارستان برای مواجهه با حوادث شیمیایی و پرتویی متمرکز شده‌اند در حالی که تمرکز بیشتری بر آموزش تهدیدات بیولوژیکی وجود داشته است. علاوه بر این، این مرور بیانگر آن است که نیاز به آموزش‌های خاص مرتبط با حوادث و همچنین آموزش‌های مداوم، به ویژه در حوزه‌هایی مانند پروتکل‌های واکنش، تریاژ و روش‌های پاکسازی، به شدت احساس می‌شود. در یک مطالعه دلفی که در سال ۲۰۱۹ توسط احمدی و همکاران انجام شد [۱۰]، اقدامات مؤثر برای حوادث پرتویی یا هسته‌ای در بخش‌های اورژانس بیمارستان شناسایی و به سه دسته شامل آمادگی کارکنان، تجهیزات و سیستم‌ها طبقه‌بندی شدند. هدف اصلی این مرور سیستماتیک، بررسی اقدامات آمادگی بیمارستان‌ها در مواجهه با بلایای (CBRNe) بود. عدم آمادگی کافی در مراکز بهداشتی درمانی، ممکن است منجر به فجایع انسانی و افزایش قابل توجه تلفات در جوامع شود. بنابراین، این مطالعه با هدف ارزیابی و بررسی آمادگی‌های ضروری در مراکز بهداشتی درمانی طراحی و اجرا شده است.

روش‌ها

این مرور سیستماتیک بر اساس دستورالعمل (PRISMA) (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) انجام شده است. دستورالعمل (PRISMA) به عنوان ابزاری جهت غربالگری و استخراج اطلاعات از مطالعات علمی مرتبط در مرورهای سیستماتیک به کار می‌رود. این چارچوب، استانداردهای لازم برای گزارش‌دهی دقیق و جامع در مرورهای سیستماتیک و متاآنالیزها را فراهم می‌کند تا شفافیت و کیفیت مطالعات تضمین شود. مطالعات گنجانده شده در این مرور سیستماتیک بر اساس مراحلی که توسط تافیک (Tawfik) و همکاران [۱۱] برای مرورهای سیستماتیک حوادث پیشنهاد شده است، انتخاب شدند. در این پژوهش، از ابزار (PICO) برای تدوین پرسش پژوهشی شفاف استفاده شد. با توجه به عدم وجود گروه مقایسه (Comparison Group) در این مطالعه، تنها سه مؤلفه جمعیت (Population)، مداخله (Intervention) و نتیجه (Outcome) در تدوین پرسش‌های پژوهشی مد نظر قرار گرفتند. پرسش اصلی پژوهش به صورت زیر طراحی شد "عوامل مؤثر بر آمادگی بیمارستان‌ها و مراکز بهداشتی درمانی برای مقابله با حوادث (CBRNe) چیست؟" این پرسش با هدف شناسایی عوامل کلیدی مؤثر بر آمادگی بیمارستان‌ها و مراکز بهداشتی درمانی در مواجهه با

[Downloaded from mail.jccnursing.com on 2026-11-14]

[DOI: 10.30491/JCC.17.3.15]

حوادث (CBRNe) تدوین شد. رویکرد استخراج داده‌ها به صورت ۱. جمعیت (P): بیمارستان‌ها، مراکز بهداشتی درمانی و بخش‌های اورژانس. ۲. مداخلات (I): تمامی مداخلات و عواملی که به افزایش آمادگی تونمندسازی این مراکز در مدیریت حوادث (CBRNe) مرتبط هستند. ۳. نتایج (O): مقالاتی که به بررسی آمادگی (Readiness) یا (Preparedness) این مراکز در مواجهه با حوادث (CBRNe) پرداخته‌اند.

معیارهای ورود و خروج

معیارهای ورود مطالعات در این مرور بر اساس جمعیت مطالعه، تاریخ و طراحی مطالعه تنظیم شده‌اند. مقالاتی وارد شدند که هدف آنها بررسی عوامل مورد نیاز برای آمادگی بیمارستان‌ها در برابر حوادث (CBRNe) بود یا به پرسش تحقیقاتی تدوین‌شده پرداخته بودند. مطالعاتی که به زبان انگلیسی و یا فارسی نبودند، به صورت متن کامل در دسترس نبودند، بر آمادگی پیش بیمارستانی برای حوادث (CBRNe) تمرکز داشتند، از این مطالعه کنار گذاشته شدند.

استراتژی جستجو و استخراج داده‌ها

راهبرد جستجو و انتخاب مطالعات برای شناسایی مطالعات مرتبط، جستجویی سیستماتیک در مقالات انگلیسی و فارسی زبان و دارای داوری همتا که از ژانویه ۲۰۱۰ تا دسامبر ۲۰۲۳ منتشر شده‌اند به منظور پاسخ به هدف تحقیق این مطالعه انجام شد. عناوین و چکیده‌ها در پایگاههای داده با استفاده از کلیدواژه‌های انگلیسی شامل " "Hospitalیا " Emergency Department"، "CBRN Disaster"یا " CBRN Emergency"یا " "CBRN Accidentیا " CBRN Incident"یا " "Chemical Incidentsیا " Radiological and Nuclear Incidents"یا " "Biological Incidentsیا " CBRN یا (CBRNe) یا CRN و ""Preparedness" مورد جستجو قرار گرفتند. برای بهبود نتایج جستجو، از عملگرهای بولی (AND, OR) به صورت جداگانه یا ترکیبی با سایر کلیدواژه‌ها استفاده شد تا اصطلاحات خاصی گسترش داده شده، ترکیب شوند یا حذف شدند.

همچنین برای پایگاه‌های فارسی، کلیدواژه‌هایی مانند بیمارستان، بخش اورژانس، بحران، آمادگی بیمارستان، حادثه شیمیایی، حادثه پرتویی و هسته‌ای، حادثه بیولوژیکی، آمادگی و سایر اصطلاحات مشابه استفاده شد.

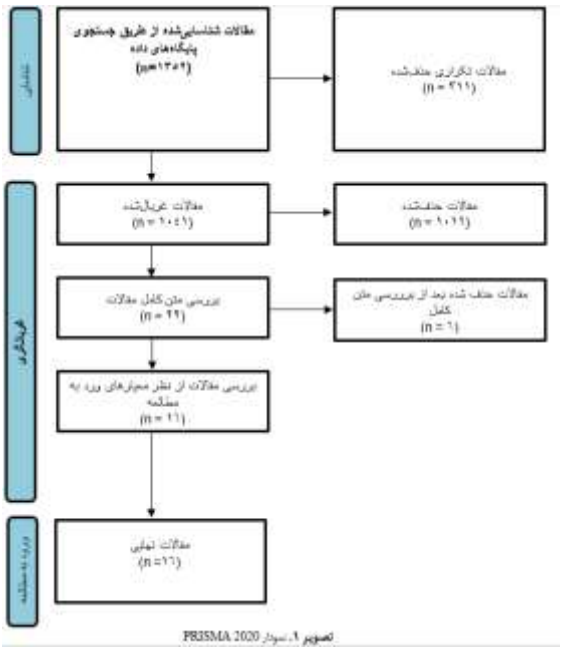
ابتدا عناوین مطالعاتی که با معیارهای ورود و خروج تطابق داشتند، بررسی شدند. سپس، مطالعات مرتبط با پرسش تحقیقاتی بر اساس چکیده‌ها برای ارزیابی بیشتر انتخاب شدند. در مرحله بعد، متن کامل مطالعات واجد شرایط برای ارزیابی عمیق‌تر بررسی شد. در نهایت، مطالعاتی که بر آمادگی بیمارستان‌ها برای مواجهه با حوادث (CBRNe) تمرکز داشتند، انتخاب شدند. در مرحله بعد، فهرستی کامل از منابع تمامی مقالات تهیه شد. عناوین توسط پژوهشگران بررسی شده و مقالات غیرمرتبط با هدف مطالعه حذف شدند. تمامی مراحل جستجو برای افزایش اطمینان از نتایج، تکرار شد. مدیریت منابع با استفاده از نرم‌افزار EndNote 21 انجام شد.

ارزیابی مقالات و تحلیل داده‌ها

در مرحله ارزیابی مقالات، ابتدا مقالات بازیابی‌شده با استفاده از معیارهای علمی بررسی شدند. ابزارهای استاندارد نظیر CASP (Critical Appraisal Skills Programme) برای ارزیابی کیفیت مطالعات مورد استفاده قرار گرفت. معیارهایی همچون وضوح در طراحی مطالعه، قابلیت تعمیم‌دهی یافته‌ها، و ارتباط با موضوع پژوهش مورد توجه قرار گرفتند. داده‌های کیفی به صورت تحلیل تماتیک و داده‌های کمی در صورت موجود بودن با استفاده از ابزارهای آماری مناسب تحلیل شدند (شکل یک).

ملاحظات اخلاقی

در این پژوهش، اصول اخلاق پژوهش رعایت شد. تمامی داده‌های مورد استفاده، از مقالات منتشرشده و منابع علمی معتبر استخراج شده‌اند و نیازی به جمع‌آوری داده‌های اولیه از انسان‌ها یا مراکز درمانی وجود نداشت. علاوه بر این، منابع به صورت دقیق ارجاع داده شدند و از هرگونه تحریف در تفسیر داده‌ها اجتناب شد. این پژوهش در چارچوب احترام به مالکیت فکری نویسندگان مقالات پیشین انجام شده است.



تصویر ۱. نمودار PRISMA 2020

یافته‌ها

در نتیجه جستجوهای پایگاه داده، ۱۳۵۲ مطالعه شناسایی شد. با استفاده از نرم‌افزار EndNote، ۳۱۱ مطالعه به دلیل تکراری بودن حذف شدند. پس از بررسی دقیق عنوان‌ها و چکیده‌ها، ۱۰۴۱ مطالعه که ارتباطی با هدف پژوهش نداشتند،

[Downloaded from mail.jccnursing.com on 2026-11-14]

[DOI: 10.30491/JCC.17.3.15]

در این مرحله کنار گذاشته شدند. سپس ۱۵۴ مقاله تمام‌متن برای بررسی جزئی‌تر ارزیابی شدند. از این میان، ۱۳۲ مطالعه به دلیل نداشتن روش‌شناسی مناسب حذف شدند. همچنین، مطالعاتی که بر آمادگی خارج از زمینه بیمارستانی، مانند محیط‌های پیش‌بیمارستانی تمرکز داشتند، کنار گذاشته شدند. علاوه بر این، مطالعات مربوط به حوادث داخلی بیمارستان مانند نشت مواد شیمیایی، آتش‌سوزی‌ها یا انفجارهای موتور نیز از مطالعه کنار گذاشته شدند. در نهایت، ۱۶ مطالعه مرتبط با مرور نظام‌مند تشخیص داده شدند (جدول یک).

جدول ۱. مرور مطالعات بین‌المللی درباره آمادگی بیمارستان‌ها برای مواجهه با حوادث شیمیایی، بیولوژیکی، رادیولوژیکی یا هسته‌ای (CBRN)

ردیف	عنوان مقاله	نویسنده	هدف	کشور	نوع مطالعه	نمونه	نتایج
۱	آمادگی بیمارستان‌های آلمانی برای حوادث CBRNبا سطح بالای مراقبتی [۱۲]	Hupf and Zimmermann	ارزیابی آمادگی بیمارستان‌های آلمانی با سطح بالای مراقبت در مواجهه با حوادثCBRN	آلمان (۲۰۲۴)	مقطعی	بیمارستان‌های آلمانی با سطح بالای مراقبت	نشان داده شد که بیمارستان‌ها نیاز به بهبود تجهیزات و آموزش پرسنل دارند.
۲	علم ضدعفونی مبتنی بر CBRNو تجهیزات محافظت شخصی در مراکز بهداشتی درمانی[۱۳]	Bodurtha and Dickson	بررسی تجهیزات محافظت شخصی و نحوه ضدعفونی برای حوادثCBRN	کانادا (۲۰۱۴)	مروری	مطالعه منتخب	بسیاری از تجهیزات نیاز به بهبود دارند و آموزش‌های بیشتری برای پرسنل ضروری است.
۳	آمادگی بیمارستان‌ها و بخش‌های اورژانس برای حوادث شیمیایی[۱۴]	Wanner and Jasper	بررسی آمادگی بیمارستان‌ها و بخش‌های اورژانس در مواجهه با حوادث شیمیایی	آمریکا (۲۰۱۹)	مروری	بیمارستان‌ها و بخش‌های اورژانس	مطالعات نشان داد که آمادگی برای حوادث شیمیایی ناکافی است و نیاز به ارتقای تجهیزات و آموزش وجود دارد.
۴	پاسخ بیمارستانی به حوادث CBRN و آمادگی[۱۵]	Rossodivita And Spaterna	بررسی آمادگی بیمارستان‌ها در مواجهه با حوادث CBRNو معرفی مدل آموزش مدنی–نظامی	ایتالیا (۲۰۲۳)	کارآزمایی بالینی	بیمارستان‌های ایتالیایی	استفاده از تجهیزات محافظتی شخصی و پروتکل‌های ضدعفونی بهبود یافته است، اما نیاز به تمرین‌های بیشتر وجود دارد.
۵	مروری سیستماتیک بر آمادگی بیمارستان‌ها برای حوادث (CBRNe) [۱۶]	Qzih and Ahmad	بررسی آمادگی بیمارستان‌ها برای حوادث (CBRNe) و شناسایی اقدامات موثر	اردن (۲۰۲۴)	مروری	مطالعه منتخب	تاکید بر نیاز به تجهیزات ضدعفونی، آموزش پرسنل و بهبود پروتکل‌ها، اما کمبودهایی در مدیریت انتقال اجساد و نقاط توزیع وجود دارد.
۶	آمادگی بیمارستان در برابر قربانیان تروریسم شیمیایی یا بیولوژیکی [۱۷]	Wetter and Daniell	بررسی آمادگی بیمارستان‌ها در برابر حملات شیمیایی یا بیولوژیکی	آمریکا (۲۰۰۱)	مطالعه مقطعی	بیمارستان‌های شرکت‌کننده	نیاز به بهبود آمادگی بیمارستان‌ها در مواجهه با حوادث شیمیایی یا بیولوژیکی، از جمله آموزش پرسنل و تجهیزات محافظتی شخصی
۷	آمادگی و واکنش بیمارستان‌ها در مواقع اضطراری CBRN [۱۸]	Olivieri and Ingrassia	بررسی آمادگی و پاسخ بیمارستان‌ها در مواقع CBRN	ایتالیا (۲۰۱۷)	روش دلفی	13کارشناس از ۱۰ کشور	ارزیابی جامع آمادگی بیمارستان‌ها در مواجهه با حوادثCBRN ، شامل برنامه‌ریزی، امنیت، ارتباطات، تجهیزات و مدیریت پزشکی
۸	پاسخ سازمانی بیمارستان به حادثه هسته‌ای [۱۸]	Olivieri and Ingrassia	بررسی پاسخ سازمانی بیمارستان به حادثه هسته‌ای در جزیره تری مایل	آمریکا (۲۰۱۷)	مطالعه توصیفی	بیمارستان‌های محلی	بررسی نقاط ضعف و قوت در پاسخ بیمارستان‌ها به حوادث هسته‌ای و ارائه پیشنهاداتی برای بهبود آمادگی در برابر حوادث مشابه در آینده
۹	آمادگی مدیریت بیمارستان در رویدادهای بیولوژیکی [۱۹]	Aminizadeh and Farrokh	بررسی مدیریتی برای آمادگی بیمارستان‌ها در مواجهه با رویدادهای بیولوژیکی	ایران (۲۰۱۹)	مطالعه مقطعی	بیمارستان‌های شرکت‌کننده	شناسایی ابزارهای مدیریتی مؤثر برای آمادگی در برابر حوادث بیولوژیکی، با تأکید بر آموزش

[Downloaded from mail.jccnursing.com on 2026-11-14]

[DOI: 10.30491/JCC.17.3.15]

							پرسنل و تجهیزات تخصصی
۱۰	تخلیه بیمارستان به دلیل حوادث مواد خطرناک [۲۰]	Burgess	بررسی تخلیه بیمارستان‌ها به دلیل حوادث مرتبط با مواد خطرناک	آمریکا (۲۰۰۵)	مطالعه توصیفی	بیمارستان‌های تخلیه‌شده	تحلیل چالش‌های تخلیه بیمارستان‌ها در مواجهه با حوادث مواد خطرناک و ارائه توصیه‌هایی برای بهبود مدیریت تخلیه در مواقع اضطراری
۱۱	آمادگی بیمارستان برای بلایای شیمیایی و رادیولوژیکی [۲۱]	Moore and Geller	بررسی آمادگی بیمارستان‌ها در برابر حوادث شیمیایی و رادیولوژیکی	آمریکا (۲۰۱۵)	مطالعه توصیفی بیمارستان‌های شرکت‌کننده	بیمارستان‌های شرکت‌کننده	تأکید بر نیاز به آموزش پرسنل و به‌روزرسانی تجهیزات بیمارستان‌ها برای مدیریت مؤثر حوادث شیمیایی و رادیولوژیکی
۱۲	آمادگی بیمارستان در برابر بیوتروریسم و سایر تهدیدات عفونی [۲۲]	Ippolito and Puro	آمریکا بررسی آمادگی بیمارستان‌ها در برابر بیوتروریسم و سایر تهدیدات عفونی	آمریکا (۲۰۰۶)	مطالعه تحلیلی	بیمارستان‌های شرکت‌کننده	شناسایی نقاط ضعف در آمادگی بیمارستان‌ها برای مواجهه با تهدیدات بیولوژیکی و ارائه راهکارهایی برای بهبود آمادگی سیستم‌های بهداشتی
۱۳	حوادث هسته‌ای و سلامتی [۲۳]	Ohtsuru and Tanigawa	بررسی تأثیرات حوادث هسته‌ای بر بهداشت عمومی	آمریکا (۲۰۱۵)	مرور مقالات	مقالات علمی مرتبط	تحلیل تأثیرات بهداشتی حوادث هسته‌ای بر جامعه و بررسی اقدامات بهداشتی لازم در مواجهه با این نوع حوادث
۱۴	تجهیزات حفاظت شخصی (PPE) در حوادث CBRN [۲۴]	Simeonova and Hylak	بررسی اهمیت استفاده از تجهیزات محافظتی شخصی (PPE)در مواجهه با حوادث CBRN	انگلستان (۲۰۱۵)	مرور مطالعات	مقالات علمی مرتبط	تأکید بر نیاز به آموزش استفاده صحیح از تجهیزات محافظتی شخصی برای پرسنل بیمارستان‌ها و نیروهای امدادی در مواجهه با D حوادث شیمیایی، بیولوژیکی، رادیولوژیکی و هسته‌ای
۱۵	ارزیابی آمادگی پرسنل بخش اورژانس برای حوادث (CBRNe) [۲۵]	Bıçakçıand Bıçakçı	ارزیابی سطح آمادگی کارکنان بخش اورژانس برای موارد اضطراری(CBRNe)	ترکیه (۲۰۲۳)	مطالعه مقطعی	۵۷ نفر (شامل ۳ پزشک متخصص و ۲۷ پرستار)	بررسی روش‌های دیکنتامانسیون، برنامه‌های آمادگی برای بلایا و خودکارآمدی کارکنان در مواجهه با حوادث(CBRNe)
۱۶	آمادگی بیمارستان‌های عمومی در ریاض برای تهدیدات شیمیایی، بیولوژیکی، رادیولوژیکی و هسته‌ای [۲۶]	Alahmari and Khan	بررسی آمادگی بیمارستان‌های دولتی ریاض برای حوادث(CBRNe)	عربستان سعودی (۲۰۲۳)	مقطعی توصیفی	۱۰ بیمارستان	بررسی آمادگی از نظر تجهیزات، آموزش و آگاهی پرسنل، و وجود برنامه‌های حادثه(CBRNe)

مطالعات انجام شده بر محیط پیش‌بیمارستانی و بلایای غیرمرتبط با (CBRNe) تمرکز نداشتند. این مطالعات در کشورهای مختلفی از جمله ایران، آلمان، ایالات متحده، اردن، ایتالیا، هند، عربستان سعودی، ترکیه و چند کشور دیگر انجام شده بودند. تمامی این مطالعات به آمادگی بیمارستان‌ها در مواجهه با حوادث (CBRNe) پرداخته بودند. مطالعاتی از آسیا، اروپا، آمریکای شمالی و استرالیا نیز در این مرور گنجانده شدند؛ اما هیچ مطالعه‌ای از آفریقا یا آمریکای جنوبی شناسایی نشد. واژگان مورد استفاده در مطالعات انتخاب شده در خصوص اقدامات آمادگی تقریباً مشابه بود. بیشتر این مطالعات در ۱۰ سال اخیر انجام شده که نشان‌دهنده افزایش نگرانی جهانی در مورد آمادگی برای (CBRNe) است و اهمیت این مرور نظام‌مند را نمایان می‌کند.

مطالعات انتخاب‌شده از روش‌های تحقیق متنوعی استفاده کرده‌اند که شامل مطالعات مقطعی، مروری، تحلیلی، توصیفی و کارآزمایی بالینی بوده است. تحلیل‌های طبقه‌بندی‌شده برای بررسی ناهمگونی ناشی از تفاوت‌های طراحی مطالعات انجام شد و این تحلیل‌ها، مطالعات را بر اساس نوع طراحی آنها (مثلاً کارآزمایی‌های تصادفی‌سازی‌شده در مقابل مطالعات مشاهده‌ای) گروه‌بندی کردند تا اثرات مستقل هر مطالعه بررسی شود.

مطالعات متعددی به بررسی آمادگی بیمارستان‌ها و کارکنان آنها در مواجهه با حوادث (CBRNe) پرداخته‌اند. برخی از این پژوهش‌ها به طور خاص بر آمادگی پرسنل در این شرایط تمرکز

[Downloaded from mail.jccnursing.com on 2026-11-14]

[DOI: 10.30491/JCC.17.3.15]

دارند. به عنوان مثال: هاف (Hupf) در آلمان به ارزیابی آمادگی بیمارستان‌های با سطح بالای مراقبت در مواجهه با حوادث (CBRNe) پرداختند و نتایج آنها نشان داد که بیمارستان‌ها نیاز به بهبود تجهیزات و آموزش پرسنل دارند [۲۷]. به همین ترتیب، Bodurtha وDickson با مرور مقالات علمی، نشان دادند که بسیاری از تجهیزات محافظت شخصی نیازمند بهبود هستند و بر لزوم آموزش بیشتر برای کارکنان تأکید کردند. در آمریکا، Wanner آمادگی بیمارستان‌ها و بخش‌های اورژانس برای مواجهه با حوادث شیمیایی را بررسی کردند. نتایج آنها حاکی از آن بود که این بخش‌ها به ارتقای تجهیزات و آموزش بیشتری نیاز دارند. همچنین، در ایتالیا، Rossodivita و Spaterna بر اساس مدلی مدنی- نظامی نشان دادند که هر چند استفاده از تجهیزات محافظتی شخصی و پروتکل‌های ضدعفونی بهبود یافته است، اما تمرین‌های بیشتری برای کارکنان لازم است. Qzih و Ahmad در اردن به بررسی آمادگی بیمارستان‌ها برای حوادث (CBRNe) پرداختند و نشان دادند که علاوه بر نیاز به تجهیزات ضدعفونی و آموزش پرسنل، کمبودهایی در مدیریت انتقال اجساد و نقاط توزیع نیز وجود دارد. در مطالعات دیگر، Burgess به چالش‌های تخلیه بیمارستان‌ها در مواجهه با حوادث مواد خطرناک پرداخته و پیشنهادهایی برای بهبود مدیریت تخلیه ارائه کرد. همچنین، در ایران، Aminizadeh و Farrokhi ابزارهای مدیریتی مؤثری را برای آمادگی در برابر رویدادهای بیولوژیکی شناسایی کردند که تأکید ویژه‌ای بر آموزش پرسنل و تجهیزات تخصصی داشت.

در نهایت، Olivieri و Ingrassia در آمریکا پاسخ بیمارستان‌ها به حوادث هسته‌ای را بررسی کرده و نقاط ضعف و قوت آنها را تحلیل کردند، با ارائه پیشنهاداتی برای بهبود آمادگی در مواجهه با حوادث مشابه در آینده. این مطالعات نشان می‌دهند که نیاز به بهبود تجهیزات، آموزش‌های بیشتر برای کارکنان، و ارتقای پروتکل‌های مدیریتی در بسیاری از کشورها وجود دارد تا بیمارستان‌ها بتوانند به طور مؤثر به حوادث (CBRNe) پاسخ دهند.

فرآیند ترکیب داده‌ها توسط دو نویسنده انجام شد. هرگونه اختلاف‌نظر در تفسیر میان بازبین‌ها از طریق توافق حل شد تا اطمینان از قابلیت اعتماد نتایج حاصل شود. ترکیب مطالعات شامل‌شده به شکل‌گیری حوزه‌های اقدامات آمادگی (CBRNe) کمک کرد. این مرور سیستماتیک بر بیمارستان‌ها به عنوان بستر مطالعه متمرکز بود، جایی که اقدامات آمادگی برای پاسخ‌گویی بهینه ضروری است. برای اهداف این مرور، اقدامات آمادگی به سه حوزه مرتبط دسته‌بندی شدند که شامل تجهیزات و زیرساخت‌ها، آموزش و توانمندسازی پرسنل، مدیریت و پروتکل‌ها نشان داده شده است (جدول یک).

تجهیزات و زیرساخت‌ها: بیمارستان‌ها برای مقابله مؤثر با حوادث (CBRNe) به تجهیزات مناسب و زیرساخت‌های ضروری نیازمندند. مطالعات مختلف تأکید کرده‌اند که دسترسی به تجهیزات محافظت شخصی (PPE) و سامانه‌های ضدعفونی کارآمد برای حفظ ایمنی کارکنان و بیماران بسیار حیاتی است. بهبود و ارتقاء مستمر این تجهیزات، از جمله اولویت‌های مهم مراکز درمانی در مواجهه با این‌گونه حوادث محسوب می‌شود.

آموزش و توانمندسازی پرسنل: آمادگی کارکنان بیمارستانی در برابر حوادث (CBRNe) نیازمند آموزش‌های منظم و پیوسته است. نتایج مطالعات نشان می‌دهند که آموزش صحیح استفاده از تجهیزات محافظتی و برگزاری مانورها و تمرین‌های عملیاتی، نقش مهمی در افزایش خودکارآمدی و توانمندسازی پرسنل ایفا می‌کند. این آموزش‌ها باید به طور مداوم به روزرسانی شده و بر اساس سناریوهای واقعی تمرین شود.

مدیریت و پروتکل‌ها: برای تضمین واکنش مؤثر در مواجهه با حوادث (CBRNe)، وجود پروتکل‌های جامع و به روزرسانی‌شده ضروری است. مطالعات حاکی از آن است که برنامه‌ریزی دقیق، ایجاد پروتکل‌های عملیاتی و توسعه سیستم‌های مدیریت بحران و ارتباطات بین بیمارستان‌ها و سازمان‌های مرتبط از اهمیت بالایی برخوردارند. این پروتکل‌ها باید توانایی تطبیق با شرایط بحرانی و مدیریت سریع بحران‌ها را داشته باشند.

جدول ۲. دسته‌بندی مؤلفه‌های اصلی آمادگی بیمارستان‌ها در مواجهه با حوادث CBRN بر اساس مرور نظام‌مند مطالعات

دسته‌بندی اصلی	زیرمجموعه‌ها	توضیحات	رفرنس‌ها
۱. تجهیزات و زیرساخت‌ها	تجهیزات محافظت شخصی(PPE)	نیاز به بهبود و به‌روزرسانی تجهیزات محافظت شخصی برای کارکنان بیمارستان‌ها و پرسنل امدادی	Bodurtha و Dickson ، Simeonova و Hylak [14, 25]
	سیستم‌های ضدعفونی	لزوم بهبود تجهیزات و روش‌های ضد عفونی در مراکز بهداشتی	Qzih و Ahmad ،Rossodivita و Spaterna [17,16]
	تجهیزات مدیریت حوادث شیمیایی و رادیولوژیکی	نیاز به تجهیزات مناسب برای پاسخگویی به حوادث شیمیایی، رادیولوژیکی و بیولوژیکی	Moore و Geller ،Burgess [22, 21]
۲. آموزش و توانمندسازی پرسنل	آموزش استفاده ازPPE	آموزش صحیح استفاده از تجهیزات	Simeonova و Hylak ،

[Downloaded from mail.jccnursing.com on 2026-11-14]

[DOI: 10.30491/JCC.17.3.15]

		محافظت شخصی در مواجهه با حوادث(CBRNe)	Bodurtha و Dickson [25, 14]
	آموزش پرسنل در پاسخ به حوادث شیمیایی و بیولوژیکی	لزوم آموزش پرسنل برای پاسخگویی به حوادث شیمیایی و بیولوژیکی	Wetter و Daniell ،Wanner و Jasper [18, 15]
	تمرین و مانورهای عملیاتی	نیاز به برگزاری تمرین‌های عملی برای ارتقای مهارت پرسنل	Rossodivita و Spaterna [16]
۳. مدیریت و پروتکل‌ها	برنامه‌ریزی و پروتکل‌های اضطراری	تدوین و به‌روزرسانی پروتکل‌های مدیریت بحران در مواجهه با حوادث (CBRNe)	Hupf و Zimmermann ،Qzih Ahmad [13, 17]
	سیستم‌های ارتباطی و هماهنگی	بهبود سیستم‌های ارتباطی برای هماهنگی بین بیمارستان‌ها و سازمان‌های دیگر در شرایط اضطراری	Olivieri و Ingrassia ، Aminizadeh و Farrokhi [19, 20]
	مدیریت تخلیه بیمارستان	لزوم تدوین پروتکل‌های جامع برای تخلیه ایمن بیمارستان‌ها در مواجهه با حوادث (CBRNe)	Burgess [21]

بحث

هدف از این پژوهش، ارزیابی و تحلیل میزان آمادگی مراکز بهداشتی درمانی در مواجهه با بحران‌های شیمیایی، بیولوژیکی، رادیولوژیکی، هسته‌ای و انفجاری (CBRNe) است. با توجه به افزایش تهدیدات جهانی ناشی از استفاده از این عوامل در جنگ‌ها و حملات تروریستی، ضرورت آماده‌سازی مراکز درمانی برای ارائه خدمات اورژانسی و مدیریت بحران بیشتر از همیشه احساس می‌شود.

نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که آمادگی این مراکز همچنان با چالش‌های جدی مواجه است. بررسی مطالعات انجام‌شده نشان‌دهنده تمرکز بر سه محور اصلی است: تجهیزات و زیرساخت‌ها، آموزش و توانمندسازی پرسنل، و مدیریت و پروتکل‌ها.

تجهیزات و زیرساخت‌ها یکی از مؤلفه‌های کلیدی در آمادگی مراکز بهداشتی درمانی برای مقابله با حوادث (CBRNe) است. طبق نتایج پژوهش، دسترسی به تجهیزات محافظت شخصی (PPE) و سامانه‌های کارآمد ضدعفونی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. این تجهیزات باید نه تنها به طور مداوم به روزرسانی شوند، بلکه از لحاظ کیفی نیز بهبود یابند تا کارکنان مراکز درمانی در شرایط بحرانی از محافظت لازم برخوردار باشند.

همچنین، سامانه‌های ضدعفونی مناسب برای مدیریت بیماران و جلوگیری از گسترش آلودگی به سایر بخش‌های بیمارستان ضروری است. تجهیزات مرتبط با مدیریت حوادث شیمیایی و رادیولوژیکی نیز به‌عنوان بخشی از زیرساخت‌های حیاتی باید بهبود یافته و به روزرسانی شوند. این نیاز به تجهیز و به روزرسانی، یکی از نکات مهمی است که در پژوهش‌های متعدد بر آن تأکید شده است.

تجهیزات و زیرساخت‌ها به عنوان یکی از عوامل حیاتی در آمادگی مراکز بهداشتی درمانی برای مقابله با حوادث (CBRNe) مورد تأکید قرار گرفته است. تجهیزات محافظت شخصی (PPE) و سامانه‌های ضدعفونی نقشی اساسی در تضمین ایمنی کارکنان و جلوگیری از گسترش آلودگی ایفا می‌کنند. مطالعه‌ای توسط Bodurtha و همکاران [۱۳] در سال ۲۰۱۶ صورت گرفت نشان می‌دهد که بسیاری از تجهیزات مورد استفاده در مراکز بهداشتی نیازمند بهبودهای قابل‌توجهی هستند تا بتوانند در برابر حوادث شیمیایی و بیولوژیکی به درستی عمل کنند. این یافته با نتایج تحقیق Wanner و همکاران [۱۴] که در سال ۲۰۱۹ صورت گرفت. همخوانی دارد، که تأکید می‌کند بیمارستان‌ها و بخش‌های اورژانس همچنان به ارتقای تجهیزات حفاظتی و ضد عفونی برای مواجهه با حوادث شیمیایی نیازمندند. در مطالعه‌ای که توسط یارمحمدیان و همکاران [۲۸] در سال ۱۳۹۴ با عنوان ارزیابی آمادگی و پاسخ بیمارستان‌های آموزشی شهر اصفهان برای حوادث شیمیایی، میکروبی، پرتویی و هسته‌ای انجام شد، نشان می‌دهد که بسیاری از مراکز درمانی در زمینه تجهیزات مقابله با حوادث (CBRNe) نیاز به بهبود دارند.

علاوه بر این، تجهیزات و زیرساخت‌های مناسب برای مدیریت حوادث رادیولوژیکی و هسته‌ای نیز باید به طور مداوم به روزرسانی شوند. همان‌طور که مطالعه Moore و همکاران [۲۱] در سال ۲۰۱۵ صورت گرفت نشان می‌دهد، آمادگی بیمارستان‌ها برای حوادث رادیولوژیکی و شیمیایی به شدت وابسته به بهبود تجهیزات و آموزش استفاده از آنها است. این مطالعات همگی بر اهمیت تأمین و ارتقای تجهیزات به عنوان بخش ضروری از آمادگی مراکز درمانی برای مواجهه با حوادث (CBRNe) تأکید دارند. نتایج این تحقیقات نشان می‌دهد که بدون وجود تجهیزات پیشرفته و زیرساخت‌های کارآمد، ارائه خدمات درمانی مناسب در حوادث (CBRNe) به طور جدی

[Downloaded from mail.jccnursing.com on 2026-11-14]

[DOI: 10.30491/JCC.17.3.15]

مختل خواهد شد و پیامدهای منفی قابل توجهی در پی خواهد داشت.

در خصوص آموزش و توانمندسازی پرسنل، یافته‌های مطالعات متعددی نشان می‌دهد که آموزش‌های منظم و تخصصی در حوزه (CBRNe) نقشی حیاتی در آمادگی پرسنل بیمارستان‌ها ایفا می‌کند. برای مثال، مطالعه‌ای توسط Oroszi و همکاران [۲۹] در سال ۲۰۱۸ نشان داد که تنها ۲۱ درصد از پزشکان احساس آمادگی کافی برای مدیریت قربانیان حوادث (CBRNe) دارند و بسیاری از آنها تجربه عملی لازم برای استفاده از تجهیزات حفاظتی (PPE) را ندارند. این پژوهش بر اهمیت آموزش‌های مداوم برای پرسنل پزشکی در مواجهه با این نوع حوادث تأکید داشت.

مطالعه‌ای دیگر که توسط هاف (Hupf) در کشور آلمان نشان داد که بسیاری از بیمارستان‌ها، علی‌رغم دسترسی به تجهیزات حفاظتی در زمینه آموزش‌های مرتبط با (CBRNe) کاستی دارند [۱۲]. تنها ۵۰ درصد از پرسنل، تمرین‌های عملی استفاده از تجهیزات محافظت شخصی (PPE) را در طول سال گذشته انجام داده بودند و بسیاری از آنها اعتماد به نفس کافی در استفاده از این تجهیزات نداشتند. مطالعه‌ای در سال ۲۰۲۴ توسط نظری و همکاران [۳۰] با عنوان ساختار تیم‌های واکنش سریع پیش بیمارستانی به حوادث شیمیایی تأکید می‌کند که آموزش‌های منظم و تخصصی در حوزه (CBRNe) برای پرسنل ضروری است. مطالعه دیگری که توسط کاکو (Kako) درکشور آمریکا صورت گرفت نیز بر همین مشکل تأکید دارد [۳۱]. این پژوهش نشان داد که تنها ۲۱ درصد از پزشکان احساس می‌کنند که برای مدیریت قربانیان حوادث (CBRNe) آمادگی کافی دارند و تنها بخش کوچکی از آنان آموزش‌های عملی در این حوزه دریافت کرده‌اند.

تمرین‌ها و مانورهای عملیاتی یکی از روش‌های مهم و اساسی برای افزایش آمادگی پرسنل درمانی در مواجهه با حوادث (CBRNe) شیمیایی، بیولوژیکی، رادیولوژیکی، هسته‌ای و انفجاری) به شمار می‌روند. این مانورها به پرسنل کمک می‌کنند تا توانایی خود را در استفاده از تجهیزات حفاظتی، مدیریت بیماران آلوده، و واکنش سریع به موقعیت‌های بحرانی بهبود بخشند. تمرین‌های عملی شبیه‌سازی‌شده، شرایط واقعی را بازسازی کرده و امکان تجربه عملی را فراهم می‌کنند که موجب افزایش اعتماد به نفس و هماهنگی بهتر بین تیم‌ها می‌شود.

در یک مطالعه توسط رگال (Regal) و همکاران [۳۲] در سال ۲۰۲۲ انجام داد مشخص شد که تمرین‌های عملی تأثیر بسزایی در بهبود توانایی‌های پرسنل داشته و آنها را برای مواجهه با حوادث بهتر آماده می‌کند. این مطالعه نشان داد که تمرین‌های منظم به پرسنل کمک می‌کند تا به صورت مؤثرتری از تجهیزات محافظتی استفاده کنند و در موقعیت‌های بحرانی واکنش بهتری داشته باشند. به طور مشابه، مطالعه مالینن (Malinen) و همکاران [۳۳] در سال ۲۰۱۸ نشان داد که پرسنل با تجربه کمتر در مقایسه با همتایان با تجربه‌شان، نیاز بیشتری به تمرین‌های عملی دارند تا سطح آمادگی و اعتماد به نفس آنها در حوادث (CBRNe) افزایش یابد. این پژوهش بر نیاز به تمرین‌های مستمر و تمرین‌های گروهی تأکید داشت.

مدیریت و پروتکل‌ها نقش مهمی در آمادگی مراکز بهداشتی درمانی برای مواجهه با حوادث (CBRNe) ایفا می‌کند. این بخش بر ایجاد و اجرای راهکارهای مدیریتی در شرایط اضطراری متمرکز است و می‌تواند تأثیر مستقیمی بر کارآمدی واکنش‌ها و کاهش تلفات در هنگام بحران داشته باشد. مدیریت مؤثر این حوادث شامل سه زیرمجموعه کلیدی است: برنامه‌ریزی و پروتکل‌های اضطراری، سیستم‌های ارتباطی و هماهنگی، و مدیریت تخلیه بیمارستان است.

در خصوص برنامه‌ریزی و پروتکل‌های اضطراری باید به طور منظم به روزرسانی شوند و بر اساس نوع حادثه تنظیم شوند. وجود چنین پروتکل‌هایی به بیمارستان‌ها کمک می‌کند تا در مواجهه با شرایط بحرانی، از واکنش سریع و مؤثر برخوردار باشند. مطالعه Hupf و همکاران [۱۲] در سال ۲۰۲۴ نشان داد که بسیاری از بیمارستان‌ها نیاز به بهبود در تدوین و به‌روزرسانی پروتکل‌های عملیاتی برای مواجهه با حوادث (CBRNe) دارند. این پروتکل‌ها به ویژه در مواقع اضطراری، مسیر مشخصی برای اجرای اقدامات ضروری فراهم می‌کنند.

همچنین اریکسون (Erickson) و همکاران [۳۴] بر نیاز به پروتکل‌های جامع و چندوجهی برای مدیریت بهتر حوادث (CBRNe) در بیمارستان‌های اردن تأکید کرده‌اند. همچنین در مطالعه‌ای که توسط اسدی و همکاران [۳۵] در سال ۲۰۲۳ با عنوان الگوی چند منظوره‌سازی اورژانس عمومی بیمارستان‌ها در شرایط (CBRNe) به اهمیت برنامه‌ریزی دقیق و آمادگی اورژانس‌های بیمارستانی در مواجهه با حوادث شیمیایی، بیولوژیکی، رادیولوژیکی و هسته‌ای پرداخته است.

این پژوهش نشان می‌دهد که موفقیت در برابر این حوادث در اورژانس بیمارستان‌ها به برنامه‌ریزی دقیق و آمادگی مناسب بستگی دارد.

سیستم‌های ارتباطی و هماهنگی بین سازمان‌های مختلف و بیمارستان‌ها در زمان بحران حیاتی است. وجود سیستم‌های ارتباطی کارآمد باعث تسریع در انتقال اطلاعات و اجرای اقدامات می‌شود. لن (Lane) و همکاران [۳۶] در مطالعه‌ای به این نتیجه رسیدند که بیمارستان‌ها باید به بهبود سیستم‌های ارتباطی برای هماهنگی بهتر با نهادهای دیگر بپردازند. همچنین نظری و همکاران [۳۷] نشان داد که وجود سیستم‌های ارتباطی قوی در حوادث بیولوژیکی می‌تواند تفاوت بزرگی در کنترل بحران‌ها ایجاد کند. در مواقع بحرانی ممکن است نیاز به تخلیه

[Downloaded from mail.jccnursing.com on 2026-11-14]

[DOI: 10.30491/JCC.17.3.15]

سریع بیمارستان‌ها وجود داشته باشد، به ویژه در مواجهه با آلودگی‌های شیمیایی یا رادیولوژیکی. پروتکل‌های تخلیه بیمارستان باید به‌گونه‌ای تدوین شوند که تخلیه ایمن و سریع انجام گیرد. Hupf در مطالعه‌ای [۱۲] در سال ۱۹۹۹ به چالش‌های مربوط به تخلیه بیمارستان‌ها در حوادث مواد خطرناک پرداخته و نشان داده است که برنامه‌ریزی دقیق برای تخلیه به موقع از اهمیت بالایی برخوردار است. Coleman و همکاران [۳۸] نیز بر لزوم تدوین پروتکل‌های تخلیه بیمارستانی در مواجهه با حوادث شیمیایی و رادیولوژیکی تأکید کردند.

نتیجه‌گیری

این مطالعه ارزیابی جامعی از آمادگی های ضروری آمادگی بیمارستان‌ها برای پاسخ به حوادث (CBRNe) را ارائه می‌دهد. آمادگی مراکز بهداشتی و درمانی برای حوادث (CBRNe) از اهمیت بسیاری برخوردار است، زیرا این نوع حوادث می‌تواند خسارات گسترده و طولانی‌مدت بر سلامت عمومی و محیط زیست وارد کند. مرور مطالعات مختلف نشان می‌دهد که بسیاری از بیمارستان‌ها در زمینه تجهیزات محافظتی شخصی و ضدعفونی، آموزش پرسنل و وجود پروتکل‌های مناسب برای مدیریت بحران‌ها نیاز به بهبود دارند. همچنین، آموزش منظم و برگزاری مانورهای عملیاتی به منظور افزایش مهارت و اعتماد به نفس کارکنان در مواجهه با چنین شرایط بحرانی ضروری است. علاوه بر این، وجود سیستم‌های ارتباطی کارآمد و پروتکل‌های مدیریتی مناسب، به کاهش تلفات و کنترل بحران کمک شایانی می‌کند. این یافته‌ها نشان می‌دهند که آمادگی بیمارستان‌ها باید به صورت مداوم ارتقا یابد تا در مواجهه با حوادث (CBRNe) عملکرد مؤثری داشته باشند. پیشنهاد می‌شود پروژه‌های تحقیقاتی جدید و بین‌رشته‌ای راه‌اندازی شود و سیاست‌گذاران پروتکل‌ها و رویه‌ها را استاندارد کنند. همچنین، تحقیقات در مناطق کمتر بررسی شده باید با حمایت مالی بیشتر انجام شود.

این مطالعه درباره آمادگی بیمارستان‌ها برای حوادث (CBRNe) با محدودیت‌هایی روبرو بود. تنوع روش‌های تحقیق و طراحی مطالعات از چالش‌های اصلی بود. تکیه برخی مقالات بر داده‌های خوداظهاری ممکن است به سوگیری نتایج منجر شود. همچنین، تفاوت‌های جمعیتی، محیطی و سطح آمادگی مراکز درمانی جمع‌بندی نتایج را پیچیده‌تر کرده است.

تفاوت منابع بیمارستانی، نگرش‌های منطقه‌ای به ریسک، و میزان حمایت دولتی، تعمیم‌پذیری یافته‌ها را محدود می‌کند. مدیریت اجساد به دلیل ملاحظات اخلاقی و محرمانه بودن داده‌ها کمتر بررسی شده است. علاوه بر این، مسائل حمل و نقل و بهره‌وری نقاط توزیع به صورت جامع پوشش داده نشده و اغلب نادیده گرفته شده‌اند.

بیشتر مطالعات بر موضوعات خاص تمرکز داشته و جنبه‌های لجستیکی سیستماتیک را کم‌تر مورد بررسی قرار داده‌اند. گردآوری اطلاعات جامع نیازمند همکاری نهادهای مختلف از جمله بهداشت عمومی، خدمات فوریت‌های پزشکی، پزشکی قانونی و بیمارستان‌ها است.

تقدیر و تشکر

کد اخلاق از دانشگاه علوم پزشکی بقیه‌الله (عج) به شماره IR.BMSU.REC.1402.011 اخذ شد و از زحمات ارزشمند تمامی پژوهشگرانی که آثار و داده‌های آنها مبنای این مطالعه مروری قرار گرفت، صمیمانه سپاس‌گزاریم. همچنین از حمایت‌های بی‌دریغ همکاران و مشاوران علمی که ما را در مسیر انجام این پژوهش یاری کردند، قدردانی می‌شود.

تضاد منافع

نگارندگان این مقاله اعلام می‌دارند که هیچ‌گونه تعارض منافعی در ارتباط با این پژوهش وجود ندارد.

منابع

1. Wilson L, Roffey P, Lothridge K, Rowan SSA, Crispino F. Intersection of CBRN, military forensic science, and counterterrorism. Forensic Sci Int. 2024; 364:112218. doi: 0.1016/j.forsciint.2024.112218.
2. Leppold C, Gibbs L, Block K, Reifels L, Quinn P. Public health implications of multiple disaster exposures. Lancet Public Health. 2022;7(3):e274–e286. doi:10.1016/S2468-2667(21)00255-3
3. Tin D, Granholm F, Hart A, Ciottone GR. Terrorism-related chemical, biological, radiation, and nuclear attacks: a historical global comparison influencing the emergence of counter-terrorism medicine. Prehosp Disaster Med. 2021 Aug;36(4):399–402
4. Calder A, Bland S. CBRN considerations in a major incident. Surgery (Oxf). 2018 Aug;36(8):417–423.
5. Haines DD, Fox SC. Acute and long-term impact of chemical weapons: lessons from the Iran-Iraq war. Forensic Sci Rev. 2014;26(2):97–114.
6. Salamati P, Razavi SM, Shokraneh F, Mohazzab Torabi S, Laal M, Hadjati G, Khaji A, Rahimi Movaghar V. Mortality and injuries among Iranians in Iraq-Iran war: a systematic review. Arch Iran Med. 2013 Sep;16(9):542–550. doi.013169/aim.0012
7. Barbosa F. Emergency health care system and its role in national disasters. Journal of Humanities Insights. 2018;2(01):14-20.

[Downloaded from mail.jccnursing.com on 2026-11-14]

[DOI: 10.30491/JCC.17.3.15]

8. Qzih ES, Ahmad MM. Hospital-Based Preparedness Measures for CBRNE Disasters: A Systematic Review. Environ Health Insights. 2024; 18: 11786302241288859. doi:10.1177/11786302241288859
9. Skryabina E, Reedy G, Amlôt R, Jaye P, Riley P. What is the value of health emergency preparedness exercises? A scoping review study. Int J Disaster Risk Reduct. 2017; 21:274-83.
10. Marzaleh MA, Rezaee R, Rezaianzadeh A, Rakhshan M, Haddadi G, Peyravi M. Developing a model for hospitals' emergency department preparedness in radiation and nuclear incidents and nuclear terrorism in Iran. Bull Emerg Trauma. 2019;7(3):300-8.
11. Tawfik GM, Dila KAS, Mohamed MYF, Tam DNH, Kien ND, Ahmed AM, et al. A step-by-step guide for conducting a systematic review and meta-analysis with simulation data. Trop Med Health. 2019; 47:21. doi.10.1186/s41182-019-0162-x
12. Hupf J, Zimmermann M, Maier-Stocker C, Hanses F, Morelians LJ, Halpern P. Evaluation of CBRN preparedness of German hospitals with higher level of care: a cross-sectional survey. Disaster Med Public Health Prep. 2024;18: e133. doi.10.1017/dmp.2024.130
13. Bodurtha P, Dickson EFG. Decontamination science and Personal Protective Equipment (PPE) selection for Chemical-Biological-Radiological-Nuclear (CBRN) events. Alberta: Defence Research and Development Canada; 2016.
14. Wanner GK, Atti S, Jasper E. Chemical disaster preparedness for hospitals and emergency departments. Delaware J Public Health. 2019;5(4):68-74.
15. Rossodivita A, Spaterna R, Folla L, Paganoni C, Saporito T, Ranghieri M, et al. CBRN disaster hospital response and preparedness: An Italian civilian military cooperation teaching model. Prehosp Disaster Med. 2023;38(S1): s13-s14. doi:10.1017/S1049023X23000791
16. Qzih ES, Ahmad MM. Hospital-based preparedness measures for CBRNE disasters: a systematic review. Environ Health Insights. 2024; 18:11786302241288859.
17. Wetter DC, Daniell WE, Treser CD. Hospital preparedness for victims of chemical or biological terrorism. Am J Public Health. 2001;91(5):710-1. doi:10.2105/AJPH.91.5.710
18. Olivieri C, Ingrassia PL, Della Corte F, Carenzo L, Sapori J-M, Gabilly L, et al. Hospital preparedness and response in CBRN emergencies: TIER assessment tool. Eur J Emerg Med. 2017;24(5):366-70.
19. Aminizadeh M, Farrokhi M, Ebadi A, Masoumi GR, Kolivand P, Khankeh HR. Hospital management preparedness tools in biological events: a scoping review. J Educ Health Promot. 2019; 8:234.
20. Burgess JL. Hospital evacuations due to hazardous materials incidents. Am J Emerg Med. 1999;17(1):50-2.
21. Moore BL, Geller RJ, Clark C. Hospital preparedness for chemical and radiological disasters. Emerg Med Clin North Am. 2015;33(1):37-49. doi: 10.1016/j.emc.2014.08.003
22. Ippolito G, Puro V, Heptonstall J. Biological weapons: Hospital preparedness to bioterrorism and other infectious disease emergencies. Cell Mol Life Sci. 2006;63(18):2213-22.
23. Ohtsuru A, Tanigawa K, Kumagai A, Niwa O, Takamura N, Midorikawa S, et al. nuclear disasters and health: lessons learned, challenges, and proposals. Lancet. 2015;386(9992):489-97.
24. Simeonova L, Hylak C. Personal protective equipment (PPE) in CBRN incidents. Sci Popul Prot. 2015; 1:1-10.
25. Bıçakçı N, Bıçakçı S. Evaluation of emergency department personnel's preparedness for chemical, biological, radiation, and nuclear emergencies. Hastane Öncesi Dergisi. 2023;8(3):236-51.
26. Alahmari AA, Khan AA. Chemical, biological, radiological, and nuclear preparedness of public hospitals in Riyadh. Disaster Med Public Health Prep. 2023;17: e401.
27. UK C. Qualitative research: appraisal tool. 10 questions to help you make sense of qualitative research. Critical Appraisal Skills Programmed (CASP). 2013.
28. Yarmohammadian MH, Nasr Esfahani M, Anbari E. Evaluation of readiness and response of educational hospitals in Isfahan city for chemical, microbial, radiological, and nuclear incidents. Health Inf Manag. 2023;12(6):777-84.
29. O'Mathúna DP. Health care workers' obligations in CBRNE crises. Ethics Law Chem Biol Radiol Nucl Expl Crises. 2019:185-97.
30. Nazari S, Sharififar ST, Ahmadi Marzaleh M, Zargar Balaye Jame S, Azarmi S, Akbari Shahrestanaki Y. Structure of pre-hospital rapid response teams to chemical, biological, radiation and nuclear accidents in Iran, a qualitative study. Payavard Salamat. 2023;17(1):86-96.
31. Kako M, Hammad K, Mitani S, Arbon P. Existing approaches to chemical, biological, radiological, and nuclear (CBRN) education and training for health professionals: findings from an integrative literature review. Prehosp Disaster Med. 2018;33(2):182-90. doi:10.1017/S1049023X17006627
32. Guirao DG, Schrom-Feiertag H, Tscheligi M. AI-supported XR training: personalizing medical first responder training.
33. Malinen I, Jama T, Tanninen A, Nordquist H. The perceived competence of paramedics to operate in different CBRNE incidents. Int J Emerg Serv. 2024.
34. Erickson TB, Harvin D, Schmid A, Loevinsohn G, Poriechna A, Martyshyn O, et al. Evaluation

[Downloaded from mail.jccnursing.com on 2026-11-14]

[DOI: 10.30491/JCC.17.3.15]

of chemical, biological, radiological, nuclear, explosives (CBRNE) knowledge change and skills confidence among frontline-line providers during the Russia-Ukraine war. Disaster Med Public Health Prep. 2023;17: e387. doi:10.1017/dmp.2023.113
35. Asadi M, Mohammadian M, Shahriary A, Mesri M. Multi-purpose model of general emergency of hospitals in CBRN conditions: narrative review. J Mil Med. 2023;25(1):1660-74.
36. Lane JE, Tin D, Ali A, Ciottone G. From didactics to disasters: unveiling CBRNe and counter-terrorism medicine training in US medical schools. Prehosp Disaster Med. 2024;1-4. doi:10.1017/S1049023X23001506
37. Nazari S, Sharififar S, Marzaleh MA, Zargar S, Azarmi S, Shahrestanaki YA. Structural elements and requirements in forming prehospital health response teams in response to chemical, biological, radiation, and nuclear incidents (CBRN), a comparative review study. Disaster Med Public Health Prep. 2023;17: e300. doi:10.1017/dmp.2023.37
38. Coleman CN, Bader JL, Koerner JF, Hrdina C, Cliffer KD, Hick JL, et al. Chemical, biological, radiological, nuclear, and explosive (CBRNE) science and the CBRNE science medical operations science support expert (CMOSSE). Disaster medicine and public health preparedness. 2019;13(5-6):995-1010.

[Downloaded from mail.jccnursing.com on 2026-11-14]

[DOI: 10.30491/JCC.17.3.15]