Review Article

Military Caring Sciences
Volume 7, Issue 3, Autumn 2020 (Serial Number: 25)

Review of the Protocol for Evacuation and Transfer of Patients in the Intensive Care Unit in Disasters

*Hazrati. E[1]
Mosaed. R[2]
Hamidi Farehani. R[3]
Rajabi. J[3]
Akhavan Rezayat. A[4]

*1- (*Corresponding Author) Associate Professor, Anesthesiology and critical care Department, Aja University of Medical Sciences, Tehran, Iran. Email: dr.hazrati.e@gmail.com*
2- MD, Clinical Pharmacology, Assistant Professor, Clinical Pharmacy Department, Faculty of Medicine, Aja University of Medical Sciences, Tehran, Iran.
3- Assistant Professor, Infectious dieases Department , Aja University of Medical Sciences, Tehran, Iran.
4- MD, Centre for Infectious Disease, Aja University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

Abstract

Introduction: Natural or human-made disasters are the main reasons for hospital evacuation. Health officials must pre-plan hospital programs for complete or partial evacuation and establish an optimal management structure for the area of operation. In the present study, we outlined some points for dealing with the possibility of hospital discharge. Despite the high risk of the evacuation of intensive care units in crises, service providers in these wards unfortunately do not receive adequate training on the safe and effective evacuation of intensive care units.

Objective: The present study aimed to determine the extent of readiness of hospitals to evacuate and transfer patients hospitalized in the intensive care unit in accidents and disasters.

Materials and Methods: In the present review study conducted in 2019, a protocol for evacuating patients in the intensive care unit during disasters has been studied. PubMed and Scopus databases were reviewed. For this purpose, the keywords Disaster, Evacuation, and Intensive Care Unit were used. Then, databases were searched with the help of keywords.

Results: In the present study, fifteen steps have been considered for before, during, and after the evacuation of an intensive care unit during disasters. These steps are introduced as a protocol according to the papers reviewed.

Discussion and Conclusion: While patients are at risk, the hospital manager often decides on how evacuate facilities for protecting patients and staff. Hospital evacuation had a dramatic effect on staff, family members, the community, and even the country, as well as the consequences for patients. Successful evacuation of the ICU in the event of a disaster requires readiness, participation, effective communication, and leadership by special care providers.

Keywords: Disaster, Intensive Care Unit, Transport.

[Downloaded from mcs.ajaums.ac.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.29252/mcs.7.3.277]

Hazrati E, Mosaed R, Hamidi Farehani R, Rajabi J, Akhavan Rezayat A Review of the Protocol for Evacuation and Transfer of Patients in the Intensive Care Unit in Disasters. Military Caring Sciences. 2020; 7 (3). 277-288.
Submission: 14/1/2020 Accepted: 1/6/2020 Published: 20/12/2020

آمادگی بیمارستان‌ها جهت تخلیه و انتقال بیماران بخش مراقبت‌های ویژه در حوادث و بلایا

*ابراهیم حضرتی[1]، رضا مساعد[2]، رامین حمیدی فراهانی[3]، جلیل رجبی[3]، آرش اخوان رضایت[4]

چکیده

مقدمه: بلایای طبیعی و انسانی مانند جنگ، سیل و زلزله از دلایل اصلی تخلیه بیمارستان‌ها می‌باشند. در این بحران‌ها، می‌بایست مسئولین بهداشتی از پیش برنامه‌های بیمارستان برای تخلیه کامل یا جزئی را برنامه‌ریزی نموده و فرماندهی و ساختار مدیریتی مطلوب را طراحی نمایند. با وجود خطر بالای تخلیه بخش‌های مراقبت‌های ویژه در موقعیت بحران، متأسفانه ارائه دهندگان خدمت در این بخش‌ها آموزش کافی در خصوص تخلیه ایمن و مؤثر بخش ویژه را دریافت نمی‌کنند.

هدف: هدف از این مطالعه تعیین آمادگی بیمارستان‌ها جهت تخلیه و انتقال بیماران بخش مراقبت‌های ویژه در حوادث و بلایا می‌باشد.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه مروری که در سال ۱۳۹۸ انجام شد، به بررسی پروتکل‌های مرتبط با تخلیه بیماران بخش مراقبت‌های ویژه در زمان بلایا پرداخته شد. پایگاه‌های اطلاعات PubMed، Scopus و ISI (Web of Science) مورد بررسی قرار گرفتند. برای این منظور از کلمات کلیدی Disaster، Evacuation و Intensive Care Unit استفاده شد. سپس پایگاه‌های داده با کمک واژگان کلیدی بررسی و جستجوی منابع انجام شد.

یافته‌ها: در این مطالعه چهارده مرحله برای قبل، حین و بعد از تخلیه یک بخش مراقبت‌های ویژه در زمان بلایا در نظر گرفته شده است. این مراحل با توجه به مقالات مورد بررسی به صورت یک پروتکل معرفی شده است.

بحث و نتیجه‌گیری: هنگامی که بیماران در بیمارستان در معرض خطر قرار می‌گیرند، مدیریت بیمارستان می‌بایست برای نحوه تخلیه تجهیزات و همچنین حفظ سلامتی بیماران و کارکنان تصمیم‌گیری کند. تخلیه بیمارستان روی بیماران، کارکنان، اعضای خانواده، جامعه و حتی کشور و همچنین پیامدهای مؤثر بر بیماران اثر قابل توجهی خواهد داشت. تخلیه موفقیت آمیز بخش مراقبت‌های ویژه در هنگام بروز فاجعه به آمادگی، مشارکت، برقراری ارتباط مؤثر و رهبری توسط ارائه دهندگان مراقبت‌های ویژه نیاز دارد.

کلمات کلیدی: انتقال، بخش مراقبت ویژه، بلایا.

مجله علوم مراقبتی نظامی ■ سال هفتم ■ شماره ۳ ■ پاییز ۱۳۹۹ ■ شماره مسلسل ۲۵ ■ صفحات ۲۷۷-۲۸۸

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۱۰/۲۴
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۳/۱۲
تاریخ انتشار: ۱۳۹۹/۹/۳۰

مقدمه

ایران از لحاظ میزان وقوع بلایای طبیعی در زمره ده کشور اول دنیا به شمار می‌آید و سالیانه بخش زیادی از تولید ناخالص ملی در کشور صرف جبران خسارات ناشی از این بلایا می‌شود (۱). مطالعات نشان می‌دهد به ترتیب بیش از ۴۱۰ و ۳۵۰ شهر ایران مستعد زلزله و سیل هستند (۲). بلایای اخیر نشان داده است که واحدهای مراقبت‌های ویژه (ICU-Intensive Care Unit) در بیمارستان‌های کوچک و حتی در بیمارستان‌های تخصصی دانشگاهی سطح اول، ممکن است نیازمند تخلیه بیماران خود در هنگام حوادث باشند. بیماران بدحال بستری در بخش ICU، در هنگام تخلیه آسیب‌پذیر

۱ـ فوق تخصص مراقبت‌های ویژه، دانشیار، گروه بیهوشی و مراقبت‌های ویژه، دانشگاه علوم پزشکی آجا، تهران، ایران. (*نویسنده مسئول)
آدرس الکترونیکی: dr.hazrati.e@gmail.com
۲ـ فلوشیب فارماکوتراپی مراقبت‌های ویژه، گروه داروسازی بالینی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی آجا، تهران، ایران.
۳ـ متخصص عفونی، استادیار، گروه عفونی، دانشگاه علوم پزشکی آجا، تهران، ایران.
۴ـ پزشک، مرکز تحقیقات بیماری‌های عفونی، دانشگاه علوم پزشکی آجا، تهران، ایران.

[Downloaded from mcs.ajaums.ac.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.29252/mcs.7.3.277]

هستند زیرا از لحاظ پزشکی ضعیف بوده و نیازمند امکانات و متخصصان ویژه هستند. سیستم انتقال معمولی روزانه بیماران بدحال، می‌تواند در هنگام بروز فاجعه ناکارآمد باشد و توانایی سیستم، ارتباطات پرسنل و حمل و نقل بیماران به خطر بیفتد (۳). اگرچه تخلیه به موقع، مؤثر و ایمن بیماران با وضعیت بحرانی در هنگام وقوع بلایا بسیار مهم است، اما بسیاری از ارائه‌دهندگان خدمت در بخش ICU، درباره آمادگی تخلیه و اجرای آن، آموزش کمی دریافت کرده‌اند یا هیچ‌گونه آموزشی نمی‌بینند. برنامه‌ریزان و رهبران حوادث غالباً تخصص کمی در مورد مراقبت‌های ویژه دارند و در عین حال، مسئولیت تخلیه بخش ICU در هنگام وقوع واقعه را بر عهده دارند. همچنین پرسنل بیمارستان معمولاً فاقد مهارت لازم برای انتقال بیماران بدحال در هنگام بلایا هستند و با بسیاری از نکات لازم در مورد مراقبت این بیماران ناآشنا هستند. گروه سوم یعنی ارائه دهندگان خدمات حمل و نقل با مدیریت بیمار بدحال در حین بلایا و در شرایط غیرعادی ناآشنا هستند و از تجهیزات محدودی برخوردار هستند در حالی که در شرایط بحرانی بار وظایف آن‌ها به مراتب افزایش می‌یابد (۴، ۵). مسئله دیگر در مورد تخلیه بخش ICU مراکز دانشگاهی سطح یک است این مراکز به دلیل مراجعه زیاد بیماران در ایام عادی، معمولاً تمرین کمی دارند و یا سیستم‌هایی در سطوح بالاتر برای حمایت و کمک به آن‌ها در هنگام بلایا وجود ندارد. در مراکز مراقبت‌های ویژه معمولاً سیستم‌های ارتباطی مؤثر برای انتقال همزمان چند بیمار بدحال در شرایط بحرانی ایجاد نشده است و ممکن است برقراری ارتباط بین پزشک در بیمارستان مبدأ مستقیماً به پزشک و پرستار در بیمارستان مقصد امکان پذیر نباشد. در نتیجه ارائه‌دهندگان خدمت در بخش‌های ICU ویژه از سطح کلان تا پرسنل، نیازمند یادگیری، برنامه‌ریزی و تمرین در تمامی جنبه‌های تخلیه بخش ICU برای اطمینان از انتقال ایمن بیماران، هستند. در این مطالعه سعی شده است که به بررسی پروتکل‌های موجود و ارائه راهکارهای مؤثر برای تخلیه بخش ICU بیمارستان‌ها در هنگام بروز بلایا پرداخته شود.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه مروری که در سال ۱۳۹۸ انجام شد به بررسی پروتکلی برای تخلیه بیماران بخش ICU در زمان بلایا پرداخته شده است. پایگاه‌های اطلاعات PubMed و Scopus و ISI (Web of Science) مورد بررسی قرار گرفتند. برای این منظور از کلمات کلیدی Disaster، Evacuation و Intensive Care Unit استفاده شد. سپس پایگاه‌های داده با کمک واژگان کلیدی بررسی و جستجوی منابع انجام شد و از کفایت جستجوی اطلاعات و مقالات اطمینان حاصل شد.

یافته‌ها

در این مطالعه ۱۴ مرحله به منظور تخلیه ایمن بیماران بخش ICU در زمان بلایا مورد بررسی قرار گرفته است. بخش‌هایی از این پروتکل با کمک گایدلاین کالج آمریکایی متخصصان قفسه سینه و همچنین سایر مطالعات در این زمینه تدوین و با شرایط بومی کشور منطبق شده است. اقدامات به طور کلی مراحل قبل، در حین حوادث و پس از آن را شامل می‌شوند و در زیر به تفکیک بیان شده است.

۱. موافقت نامه بین بیمارستان و سیستم حمل و نقل

ارائه دهندگان خدمت در بخش ICU باید در یک همکاری گسترده بین بیمارستان و نهادهای مسئول در منطقه، خطرات را شناسایی کنند و یک برنامه عملی برای تخلیه در بیمارستان خود ایجاد کنند. اگرچه بیشتر دستورالعمل‌ها بر وحدت سیستم فرماندهی برای اخذ تصمیمات در هنگام تخلیه تمرکز دارند، ولی باید در تصمیم‌گیری‌ها انعطاف‌پذیری حفظ شود. در حوادث با مقیاس کوچک زمان لازم برای برنامه‌ریزی جهت استفاده از الگوها و شیوه‌های انتقال عادی، وجود دارد (۶). در حوادث با مقیاس بزرگ یا آسیب‌های جدی زیرساختی ممکن است نیاز به هماهنگی و کمک‌های منطقه‌ای یا کشوری وجود داشته باشد (۷). ملاحظات مهم در توافق‌نامه‌های برنامه‌ریزی عبارتند از: (۱) شناسایی ظرفیت مراقبت ویژه منطقه و تجهیزات موجود در منطقه (۸)، (۲) تعیین قبلی و استقرار متمرکز و هماهنگ حمل و نقل زمینی و هوایی با قابلیت‌های مراقبت ویژه (۹)، (۳) در نظر گرفتن الگوهای ثابت تخلیه بر اساس حجم و شدت و (۴) با توجه به نیازهای ویژه بیماران در شرایط بحرانی، یکی از مزیت‌های ایجاد این موافقت‌نامه کمک‌های متقابل، شناسایی جمعیت‌های بیمار است که می‌توانند

[Downloaded from mcs.ajaums.ac.ir on 2026-11-26]
[DOI: 10.29252/mcs.7.3.277]

از مراکز دولتی مانند شهرداری‌ها استفاده کنند. این مراکز با شناسایی بیمارستان‌های گرفتار بهترین خدمات را ارائه می‌کنند (۱۰-۱۲). موافقت‌نامه کمک‌های متقابل، غالباً بسیار پیچیده و دارای جزییات زیادی هستند؛ بنابراین، مهم است که این موارد به جای تصویب آن‌ها درست بعد یا در حین یک رویداد، قبل از بروز فاجعه یا بیماری همه گیر به خوبی تهیه و تصویب شوند. تعداد زیادی از گزارشات مربوط به موارد فاجعه نشانگر عدم وجود بیمارستان‌های گیرنده از پیش شناسایی شده است، از جمله این موارد می‌توان فاجعه ۱۱ سپتامبر، طوفان کاترینا، بحران هسته‌ای فوکوشیما و طوفان سندی را نام برد (۱۳-۱۶). بیمارستان و نهادهای بهداشتی و درمانی منطقه‌ای باید در صورت امکان، فرآیندهایی جهت جبران مالی انتقال بیماران و اعتبار مناسب از سیستم‌های دولتی و حکومتی را در نظر بگیرند (۱۷-۱۹).

۲. آماده‌سازی و شبیه سازی تخلیه بیماران مراقبت‌های ویژه

در بیمارستان‌های ایالات متحده، بلایا (به ترتیب کاهش فراوانی) ناشی از آتش سوزی، حوادث ناشی از مواد خطرناک، آسیب ناشی از طوفان، تهدیدات انسانی، زمین لرزه، سیل و خرابی آب و برق می‌باشند (۲۰). بیش از ۵۰ درصد تخلیه‌های بیمارستان به دلیل حوادث داخلی بیمارستان است اما شدیدترین مشکلات و بزرگترین تخلیه‌های بیمارستان در مقیاس زیاد به دلیل خطرات طبیعی بوده است (۲۱). بیمارستان‌ها آمادگی کاملی برای مقابله با این اتفاقات را ندارند و چالش‌های عملیاتی قابل‌توجهی برای انتقال بیماران از مناطق مختلف بیمارستان به طبقه همکف برای تخلیه یا برای ایجاد مناطق فرود در پشت بام‌ها و پارکینگ‌ها وجود دارد. تخلیه‌های شبیه‌سازی شده نمونه‌های بسیار خوبی از چالش‌ها و ملاحظات فنی مربوط به این کار را ارائه می‌دهد؛ بنابراین برنامه‌های شبیه سازی فاجعه که نیازهای پرسنلی را برای تخلیه ایمن و سریع در نظر می‌گیرند مهم هستند (۲۲-۲۵).

۳. آمادگی و شبیه‌سازی انتقال بیماران مراقبت‌های ویژه

گزارش‌های متعددی خطرات برنامه‌ریزی و هدایت برنامه‌های مراقبتی مهم را در زمان وقوع فاجعه شرح داده‌اند. در چنین شرایطی، علی‌رغم تلاش و از خود گذشتگی بسیار، عدم هماهنگی منابع مشخص منجر به کاهش قابل ملاحظه در نظارت بر بیمار و مراقبت‌های حمایتی شود که خود افزایش نگرانی‌ها و هزینه‌های بسیاری را به دنبال دارد. در هنگام فاجعه، محدودیت منابع به احتمال زیاد اجتناب‌ناپذیر است، اما بدون برنامه‌ریزی و آمادگی قبل از وقوع، حتی رویدادهای کوچک می‌توانند منجر به آسیب دیدگی بیشتر بیماران به دلیل تخصیص ضعیف منابع شوند. مثال‌های مربوط به تخلیه‌های موفقیت‌آمیز بیمارستان‌ها در گذشته و اجماع نظر متخصصین به این نکته اشاره دارد که استفاده از یک سیستم فرماندهی حادثه برای ارزیابی، برقراری ارتباط و هماهنگی بخش‌های مختلف مراقبت‌های بهداشتی و تخلیه، چه در سطح یک بیمارستان و چه در بین بیمارستان‌های یک منطقه، بسته به میزان گستردگی حادثه، می‌تواند بسیاری از ناهماهنگی‌ها را کاهش دهد. (۱۰، ۲۴). در سامانه مراقبت‌های بهداشتی که از چنین سیستم‌های هماهنگی به عنوان بخشی از برنامه‌های روزمره خود استفاده نمی‌کنند، باید برنامه‌ریزی دقیق و تمرین‌های واقع‌بینانه که از سناریوهای احتمالی حوادث استفاده می‌کنند جهت آزمایش سیستم‌های فرماندهی و ارتباطات بیمارستان در هنگام حادثه استفاده شود. آماده‌سازی و حمل و نقل بیماران شبیه‌سازی شده باید با استفاده از تجهیزات حمل و نقل واقعی باشد این امر احتمال موفقیت و همکاری پرسنل را در سطح سیستم در هنگام حادثه افزایش می‌دهد. حوزه‌هایی که معمولاً مشکلاتی در هنگام تخلیه در آن‌ها وجود دارد و باید توجه بیشتری به آن‌ها شود، شامل برنامه‌های احتمالی در هنگام آسیب‌های زیرساختی در بخش مراقبت‌های ویژه، زمان بندی تخلیه، روش انجام تخلیه (از جمله برنامه تخلیه عمودی)، توزیع بیمار در سایر بیمارستان‌ها و پیگیری آن‌ها می‌باشند (۶، ۲۴، ۲۶). فاجعه یازده سپتامبر کمبود منابع پزشکی کودکان در مقایسه با خدمات موجود در بزرگسالان را در هنگام حادثه نشان داد و همچنین ناکافی بودن برنامه‌های آمادگی در برابر بحران را برای رفع نیازهای نوزادان مشخص نمود. بیمارانی که دچار سوختگی گسترده، نارسایی تنفسی هیپوکسمیک شدید و سایر موارد نیازمند به فن‌آوری پیشرفته برای مراقبت مداوم هستند نیاز به ملاحظات بیشتری در هنگام تخلیه و مراقبت در هنگام حمل و نقل دارند (۲۷، ۲۸). ردیابی و ارتباطات متمرکز در زمان حادثه واقعی منطقه‌ای برای مطابقت با منابع موجود در اختیار بیماران و به حداقل رساندن

[Downloaded from mcs.ajaums.ac.ir on 2026-11-26]
[DOI: 10.29252/mcs.7.3.277]

مدت زمان حمل و نقل ضروری است (۱۰). هماهنگی نزدیک با مراکز تخصصی می‌تواند پیامدهای منفی هنگام حمل و نقل را به حداقل برساند (۲۹، ۳۰).

۴. تعیین سرپرست تیم مراقبت‌های ویژه

تخلیه ایمن و به موقع بخش ICU، مستلزم برخورداری از دانش کافی راجع به وضعیت کمی، کیفی و شدت فوریت‌های لازم برای رسیدگی به بیماران، نحوه استفاده از تجهیزات ویژه، الزامات حین انتقال بیمار و همچنین محل پذیرش است، اغلب در استفاده از تجهیزات ویژه و الزامات حین انتقال بیمار و همچنین محل پذیرش هم ممکن است به این دانش تخصصی نیاز باشد (۱۰، ۲۲، ۲۴). سرپرست تیم تخلیه بخش مراقبت‌های ویژه، با داشتن اختیارات و لینک‌های ارتباطی، به‌عنوان فرمانده مدیریت بحران بیمارستان، در هنگام تخلیه بیماران است. برای این نقش خاص نام «رهبر تیم مراقبت‌های ویژه» نیز پیشنهاد می‌شود. سرپرست تیم تخلیه بخش ICU باید مانند سرپرستان سایر بخش‌های مراقبتی، آموزش‌ها و دوره‌های تخصصی ویژه این بخش را گذرانده باشد. بیماران مراقبت‌های ویژه باید مکرراً سطح بندی شوند و توسط مرکز مراقبت ویژه و شیوه انتقال آن‌ها ارزیابی و سطح بندی مجدد برای آن‌ها انجام گردد (۳۱).

توجه داشته باشید، برخی بیماران ممکن است نیاز به مراقبت‌های اضطراری تخصصی خاصی داشته باشند (به عنوان مثال بیمارانی که از طریق کانالیزاسیون مرکزی، اکسیژناسیون غشایی برون پیکری دریافت می‌کنند) Extracorporeal Membrane (ECMO) Oxygenation و یا وضعیت سخت یا به شدت بحرانی داشته باشند که نیازمند ارتباط مستقیم بین سرپرست تیم تخلیه مراقبت ویژه، فرماندهی بحران حوادث و متخصصان منطقه‌ای برای تعیین بهترین شرایط تخلیه باشند. مانورهای تخلیه باید برای تمرین برقراری ارتباط بهینه بین سرپرست یک تیم تخلیه مراقبت ویژه و فرماندهی بحران حوادث و متخصصان منطقه‌ای و مرکز هدایت عملیات اضطراری محلی یا منطقه‌ای انجام شود (۳۲).

۵. انجام سطح بندی بیماران مراقبت‌های ویژه

پیشنهاد می‌کنیم هر بخش ICU مرتباً وضعیت هر بیمار را از لحاظ منابع مورد نیاز (۱) ICU، مهارت‌های مورد نیاز جهت حمل و نقل (۲) و نوع حمل و نقل (۳) سطح بندی کند. در حالت ایده آل، سطح بندی بیماران ICU باید در طول مراقبت‌های روزمره و روتین انجام شود و اطلاعات در یک چک لیست الکترونیکی وارد شوند. در حین تخلیه اضطراری، هر بخش ICU بیماران را باید به صورت ساعتی سطح بندی کند. سطح بندی باید توسط هر یک از مسئولین بخش‌ها که از جزئیات بیمار آگاه است (پزشک معالج ICU یا پرستار ثابت ICU) انجام شود و سپس مستقیماً به سرپرست تیم مراقبت‌های ویژه اطلاع داده شود. علاوه بر این، باید مکانیزمی برای جمع‌آوری الکترونیکی این داده‌ها وجود داشته باشد تا رهبر تیم مراقبت‌های ویژه و فرماندهی بحران حوادث یا بلایا بتواند به‌موقع از وضعیت ICU آگاهی یابد (۳۳).

۶. برنامه‌ریزی اقدامات لازم برای تخلیه اضطراری قبل از وقوع

برخی بلایا نظیر طوفان‌ها، از قبل هشدار داده می‌شوند و از این رو، اقدامات لازم برای تخلیه اضطراری قبل از وقوع فاجعه را می‌توان برنامه‌ریزی و اجرا نمود (۱۸، ۳۴). ساختار سیستم فرماندهی بحران حوادث باید فعال شود و منابع موجود در بیمارستان، از جمله مواد غذایی، آب، ژنراتورهای امدادی، کارمندان و تجهیزات را ارزیابی نماید. اگر برق قطع شده اما هنوز تصمیمی برای تخلیه اتخاذ نشده باشد مانند مواردی که در بعضی از بیمارستان‌ها در طول حوادث طبیعی مثل طوفان سندی (Sandy) اتفاق افتاد، روش لیست کنترل برای اطمینان از تأمین منابع کافی جهت ICU پیشنهاد می‌شود (۳۱).

سرپرست تیم تخلیه بخش ICU می‌بایست قبل از اعلام رسمی تخلیه بیمارستان، از تیم بخش‌های ICU، لیست بیماران و سطح بندی آن‌ها از نظر شدت بیماری را تهیه نموده و همچنین بیمارستان‌های مقصد برای جابجایی بیماران را شناسایی نماید. تهیه یک چک لیست جهت تخلیه ICU ضروری به نظر می‌رسد، می‌بایست در این چک لیست تخلیه ICU مرحله به مرحله ذکر شده باشد (۳۳).

۷. درخواست امداد برای تخلیه اضطراری

در ایالات متحده، دولت فدرال منابع پزشکی فوریت‌های پزشکی

[Downloaded from mcs.ajaums.ac.ir on 2026-11-26]
[DOI: 10.29252/mcs.7.3.277]

را از طریق سیستم اورژانس ملی فاجعه، بسیج می‌کند (۳۵-۳۸). بیمارستان باید از طریق مدیریت اضطراری محلی درخواست امداد کند که باعث ایجاد سلسله مراتب درخواست‌های منطقه‌ای، ایالتی و فدرال از طریق آژانس مدیریت فوریت‌های فدرال می‌شود. مشکلات حمل و نقل زمینی در هنگام تخلیه بیمارستان ممکن است در اثر یک فاجعه طبیعی ناشی از تخلیه عموم مردم رخ دهد؛ بنابراین، تخلیه و انتقال هوایی گاهی اوقات ضروری به نظر می‌رسد. هماهنگی تخلیه بیمارستان با دستورات دولت برای تخلیه اجباری عموم مردم می‌تواند مشکلات حمل و نقل زمینی از طریق آمبولانس‌ها را کاهش دهد. با برنامه ریزی قبل از وقوع حوادث، تریاژ و ترخیص بیمارانی که نیاز به بستری بیشتر ندارند می‌توان از حالت‌های حمل و نقل زمینی جایگزین علاوه بر وسایل نقلیه مجهز شده پزشکی استفاده نمود (۳۳).

در ایالات متحده در صورت لزوم تخلیه و انتقال هوایی مصدومین، آژانس مدیریت فوریت‌های فدرال وزارت دفاع از وزارت بهداشت، تخلیه به رهبری خدمات انسانی را درخواست می‌کند. فرماندهی حمل و نقل آمریکا در مرکز فرماندهی وزارت دفاع مسئول جابجایی بیماران در سراسر جهان است. فرماندهی حمل و نقل ایالات متحده، بیمار را به سمت تیم پزشکی مجهز و متخصصین طب هوایی هدایت می‌کند. بسیاری از بیماران با وضعیت بسیار پیچیده را نمی‌توان از طریق این سیستم گسترده منتقل کرد.

بیمارستان‌ها باید برنامه انتقالات هوایی و هواپیماهای بالدار ثابت داشته باشند و بخش مراقبت‌های ویژه نوزادان، کودکان و همچنین نوجوانان یا بزرگسالان دارای شرایط مدیریتی بسیار پیچیده را در اولویت انتقال قرار دهند. همچنین می‌بایست جهت تخلیه، بیماران با مشکلات غیر تخصصی و بیماران با شرایط غیر حاد مشخصاً شناسایی شوند. این سیستم در ایالات متحده فقط نمونه‌ای از سیستم تخلیه اضطراری فدرال است که می‌تواند توسط سایر کشورها تغییر یابد (۳۳).

۸. اطمینان از تجهیزات تهویه و اکسیژن رسانی و منبع برق مناسب حین حمل و نقل

ونتیلاتور و دستگاه‌های تنفس مخصوص حمل و نقل برای تخلیه بیماران مبتلا به نارسایی تنفسی ممکن است از منابع محلی، منطقه‌ای یا ملی تأمین شود. (۳۹، ۴۰) اگرچه ونتیلاتورهای قابل حمل و نقل که قادر به کار با باتری و اکسیژن با جریان کم هستند در هنگام تخلیه بیمارستان در شرایط فاجعه انتخاب‌های بهینه‌تری می‌باشند، اما ماسک‌های دارای مخزن هوا (Bag Valve Ventilation) نیز باید به راحتی در دسترس باشند. از کاربردهای آن‌ها می‌توان به انتقال نوزادان، در حین تخلیه طولانی مدت بیمارستان یا مواقع قطع برق یا وقتی که منبع کمپرس گاز در دسترس نیست اشاره کرد (۴۱). با این حال، معایب ماسک‌های دارای مخزن هوا برای بیماران اینتوبه (لوله‌گذاری تراشه)، بسیار است و وجود پرسنل مجرب مراقبت‌های بهداشتی برای آماده‌سازی ونتیلاتورهای امدادی، خستگی پرستار مراقبت‌های بهداشتی در طول کار با ونتیلاتورهای امدادی، استفاده از منابع اکسیژن کم بازده، پشتیبانی ناکافی از ونتیلاتور و عدم اکسیژن رسانی کافی برای بیماران مبتلا به آسیب حاد شدید ریوی و آسیب بیماران (باروتروما، پنوموتوراکس، آلکالوز تنفسی و اکستوباسیون تصادفی) از معایب آن‌ها هست (۴۲).

۹. اولویت بندی بیماران مراقبت‌های ویژه برای تخلیه اضطراری

اولویت‌های تخلیه بیماران بستگی به موقعیت دارد. این اولویت‌ها نشان می‌دهد کدام یک از بیماران در ابتدا یا انتها منتقل شوند. در برخی شرایط، ممکن است ابتدا تخلیه بیماران با شدت کمتر بیماری مطلوب باشد و در شرایط دیگر، ممکن است ابتدا تخلیه بیماران با وضعیت بحرانی در اولویت باشد. مرکز درمانی پذیرش کننده باید قادر به مراقبت از بیماران با مشکلات خاص باشد. انتخاب یک مرکز پذیرش ممکن است با تطبیق یک به یک بیمار با یک مرکز پذیرش انجام شود، اما در اغلب شرایط، بیماران برای انتقال به یک مرکز پذیرش، گروه‌بندی می‌شوند. سرپرست تیم مراقبت‌های ویژه در بیمارستان در حال انتقال باید وضعیت بالینی و نیازهای مراقبت مداوم از بیماران مبتلا به بیماری بحرانی را پیش بینی کند و هماهنگی لازم را با فرماندهی بحران حوادث محلی یا منطقه‌ای انجام دهد و توانایی‌های بیمارستان را برای ادامه مراقبت از این بیماران ارزیابی کند و عواملی از قبیل آسیب‌های زیرساختی، منابع پزشکی و پرسنل، پیش بینی بیماران اضافی و توانایی تأمین نیازهای آن‌ها را در نظر بگیرد. بر اساس این ارزیابی، سرپرست تیم مراقبت‌های ویژه به منظور مطابقت نیازهای مراقبت از بیمار

[Downloaded from mcs.ajaums.ac.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.29252/mcs.7.3.277]

با منابع و خدمات و در عین حال به حداقل رساندن مسافت حمل و نقل و همچنین تعیین روش استفاده از حمل و نقل موجود، می‌بایست با کارشناسان حمل و نقل و واحدهای مراقبت ویژه بحرانی منطقه‌ای همکاری نزدیکی داشته باشد (۷).

به طور کلی، در اولویت گذاشتن بیماران مبتلا به بیماری بحرانی رایج است. اگر بیمارستان حادثه دیده بتواند خدمات مراقبتی مناسب را ارائه دهد، در حالی که پرسنل مرکز عملیات اضطراری (Emergency Operations Center: EOC) مکان‌های انتقال را شناسایی می‌کنند باید تجهیزات پزشکی هم برای تثبیت سریع و آماده سازی بیماران برای تخلیه فراهم شود. به عنوان مثال، جراحان و کارکنان سوانح سوختگی برای اطمینان از احیا و مدیریت کافی بیمار قبل از تخلیه برای مراقبت قطعی از سوختگی به بیمارستان اعزام شوند. تحت این شرایط، حرکت بیماران مبتلا به بیماری بحرانی و کمتر به موازات تثبیت اولیه ممکن است زمان تخلیه کلی را کوتاه کند. هنگامی که خطر حمل و نقل برابر یا بیشتر از خطر مراقبت از بیمار بحرانی در منطقه فاجعه تلقی شود، ممکن است از بیمار در محل مراقبت شود (۲۹، ۴۳).

۱۰. توزیع بیماران بخش ICU

تخلیه اضطراری بیمارستان در هنگام وقوع سوانح یا بلایا در ایالات متحده اغلب از طریق الگوهای ارجاعی موجود با استفاده از ارتباط بین پزشکان در بیمارستان‌های مبدأ و مقصد انجام می‌شود. با این حال، این سیستم ممکن است ناموفق باشد. هنگام وقوع این مسئله سازمان‌های ملی یا منطقه‌ای مسئول انتخاب بیمارستان‌های مناسب برای تخلیه هستند. نهادهای مسئول در هر کشور متفاوت می‌باشند. به عنوان مثال، در انگلیس، تخلیه اضطراری و تخصیص بیماران در هنگام حوادث و بلایا بر عهده سازمان خدمات ملی سلامت است. در ایالات متحده، خود دولت ایالتی باید از National Disaster Medical System (NDMS) درخواست کند تا در تخلیه بیماران بیمارستان‌ها، به آن‌ها کمک کند (۴۴-۴۷).

۱۱. آماده‌سازی بیمار مراقبت‌های ویژه جهت تخلیه از بیمارستان

یک رویکرد سیستماتیک در تصمیم‌گیری برای تخلیه و آماده سازی بیمار برای کاهش فشارهای فیزیولوژیکی نقل و انتقال بیمار است که احتمال بروز عوارض حمل و نقل مراقبت‌های ویژه غیرنظامی، نظامی و نوزادان را به حداقل می‌رساند. نظارت بر این روند باید توسط سرپرست بخش تیم تخلیه مراقبت‌های ویژه در بیمارستان ارسال کننده انجام شود زیرا این بخش در تعیین انتقال مطلوب بیماران بیشترین صلاحیت را دارد (۳۰، ۴۷، ۴۸). خطر عیب فنی تجهیزات پزشکی در طول حمل و نقل به دلیل عواملی مانند نوسانات دما، فشار، لرزش، تأمین محدودیت منبع تغذیه الکتریکی و اکسیژن و تداخل الکترومغناطیسی وجود دارد. یکی از راه حل‌های اتخاذ شده توسط برنامه‌های مجرب حمل و نقل نظامی، تجهیز تیم حمل و نقل با ست لباس‌های استاندارد است. تجهیزات تیم حمل و نقل برای بیماران در بیمارستان ارسال کننده اعمال می‌شود و بیماران قبل از عزیمت از نظر ثبات و پایداری بررسی می‌شوند. راه حل دیگر برای رهایی پرستاران در یک منطقه سانحه و بهبود مداوم مراقبت، استقرار کار گروه‌هایی است که تا زمان آمادگی حمل و نقل می‌توانند از این بیماران مراقبت کنند. این بیشتر مربوط به مراقبت‌های بسیار تخصصی است که به طور معمول در مرکز ارسال ارائه نمی‌شود. این مدل در سوانحی مثل مراقبت از سوختگی یا ECMO که منجر به تلفات شده، با موفقیت انجام شده است. یکی از چالش‌های هماهنگی تخلیه تلفات متعدد مدیریت زمان بین در دسترس بودن وسیله نقلیه تخلیه و آمادگی بیماران برای حمل و نقل است. بهترین راه حل، ایجاد محوطه استقرار برای سوار شدن بیماران است که توسط کادر پزشکی مدیریت می‌شود که در آماده سازی بیماران مبتلا به وضعیت بحرانی برای تخلیه مهارت دارند (۴۴).

این تیم باید برای رفع نیاز به مسائلی مثل گرفتن رگ اصلی، لوله گذاری تراشه، رفع فشار پنوموتوراکس و کنترل درد آموزش دیده و مجهز باشند. این رویکرد برای مرحله بندی و استقرار بیماران برای تخلیه تلفات متعدد توسط نیروی هوایی ایالات متحده استاندارد شده است و در پی بمب گذاری تروریستی در بالی اندونزی توسط نیروی هوایی استرالیا با موفقیت انجام شد.

۱۲. ارسال اطلاعات مراقبت‌های ویژه بیمار به همراه بیمار

تعداد و سرعت انتقال بیماران در هنگام وقوع سوانح، بیماران را

[Downloaded from mcs.ajaums.ac.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.29252/mcs.7.3.277]

در معرض خطاهای پزشکی قرار می‌دهد. با انتقال کامل سوابق پزشکی بیمار، این خطر کاهش می‌یابد. رسانه‌های الکترونیکی کارآمدترین وسیله برای انتقال حجم زیادی از داده‌ها هستند. با این حال، انتقال الکترونیکی مؤثر ممکن است با مشکلات عدم تطابق بین ارسال و پذیرش بیمارستان یا به دلیل نقص فنی سیستم رایانه‌ای بیمارستان محدود شود. به همین دلیل، تهیه نسخه پشتیبان از اساسی‌ترین اطلاعات بیمار برای انتقال، ضروری می‌باشد. مهمترین داده‌ها برای جلوگیری از عوارض بیمار می‌تواند به صورت مؤثر با ثبت فشرده اطلاعات، مانند فرم‌های سامانه فرماندهی حادثه (HICS: Hospital Incident Command System)، یا حتی با نوشتن زمان پانسمان‌های بیمار، به طور مؤثر انتقال یابد (۴۹، ۵۰).

در صورت امکان، بیماران با شرایط حادتر بایستی مستقیماً پس از ارسال به بیمارستان بستری شوند. این امر می‌تواند با اضافه کردن یک تیم استقرار حمل و نقل به بیمارستان انجام شود. با استقرار بیماران در محل، جا به جایی‌ها یا معطلی بیماران به حداقل می‌رسد و میزان مواجهه آن‌ها با شرایط حمل و نقل و بلاتکلیفی بیمار کاهش می‌یابد. با این حال، در برخی شرایط، لازم است یک محوطه سرپایی استقرار بیمار در مجاورت یک فرودگاه هوایی ایجاد شود که به عنوان محوطه بارگیری عمل کند. این روش در مواقعی که منابع محدودی برای انتقال بیماران وجود داشته یا از بیمارستان تا فرودگاه فاصله زیادی باشد، یا منطقه استقرار در حال جمع‌آوری بیماران از بیمارستان‌های متعدد باشد، کاربرد پیدا می‌کند.

۱۳. انتقال و اعزام بیماران مراقبت‌های ویژه به بیمارستان‌های پذیرنده

تنش‌زدایی سریع منطقه فاجعه، با دسترسی به مراقبت‌های پیشرفته‌تر برای بیماران فراهم می‌شود و منابع موجود در منطقه فاجعه را برای بیماران دیگر در دسترس قرار می‌دهد. اگر بیماران بدحال، بیمارستان حادثه دیده را اشباع کرده باشند، سریعترین راه تنش زدایی، انتقال بیماران به نزدیکترین بیمارستان مجهز است. تیم مراقبت‌های ویژه تخلیه به تیم‌های حمل و نقل موجود و الگوهای ارجاع کمک می‌کند.

بدین ترتیب، این توزیع بیمار باید در راستای همکاری با کمیته مراقبت‌های بهداشتی بیمارستان یا سازمان بهداشت منطقه‌ای انجام شود تا از آگاهی مناسب موقعیتی اطمینان حاصل گردد. بدین ترتیب، این توزیع بیمار باید در راستای همکاری با کمیته مراقبت‌های بهداشتی بیمارستان یا سامانه بهداشت و درمان منطقه‌ای انجام شود تا از آگاهی مناسب موقعیتی اطمینان حاصل شود. ممکن است رعایت همه استانداردهای رایج حمل و نقل بیمار در یک فاجعه امکان پذیر نباشد (۹).

ممکن است در برخی شرایط، برای حمل و نقل از وسایل نقلیه غیرمجهز مانند اتوبوس، کامیون و اتومبیل و حتی بالگرد فاقد تجهیزات استفاده شود. از سویی دیگر، اگر یک سانحه جاده‌ای رخ دهد که عبور از جاده‌ها مختل شده باشد، ممکن است از بالگردهای برای انتقال مجروحین استفاده شود، در غیر این صورت با آمبولانس از طریق زمینی انتقال بیماران به خوبی صورت می‌گیرد. سیستم‌های ردیابی الکترونیکی در سوانح خوب عمل کرده‌اند و ممکن است از سیستم‌های بر پایه نوشتار کارآمدتر باشند. با این حال، شرایط فاجعه ممکن است باعث اشکال در سیستم الکترونیکی شود، بنابراین کادر درمانی پس از سانحه باید آمادگی کار با سیستم دستی یا سیستم‌های نوشتاری را داشته باشند. یک مانور تمرینی در مقیاس بزرگ فرصتی برای شناسایی نقاط ضعف و آموزش کادر را به منظور استفاده بهینه از سیستم فراهم می‌کند. مدل‌های مختلفی منتشر شده است که ارزیابی موفقیت آمیز یک سیستم ردیابی را نشان می‌دهند (۵۱).

۱۴. ردیابی بیماران و تجهیزات ICU

علاوه بر پیامدهای بالینی برای ردیابی محل بیماران، به همان اندازه برای خانواده و دوستان قانع کننده است تا بدانند عزیزانشان به کجا فرستاده می‌شوند. ردیابی بیماران یک مکانیزم کارآمد محسوب می‌شود که از نقطه تریاژ اولیه طی سلسله مراتب تخلیه تا آخرین بیمارستان پذیرش کننده دنبال می‌شود. این به طور سنتی با کارت‌های تلفات مدیریت می‌شود، اما چندین سیستم الکترونیکی قوی توسعه یافته و مؤثر وجود دارد. این سیستم تیم‌های انتقال و اعزام موجود را افزایش می‌دهد. یک مدل موفق

[Downloaded from mcs.ajaums.ac.ir on 2026-11-26]
[DOI: 10.29252/mcs.7.3.277]

این استراتژی در گزارشی از عکس العمل به تلفات ناشی از گردباد هاریکان نشان داده شده است.

سیستم تخلیه هوایی مصدومین نیروی هوایی ایالات متحده رویکردی مبتنی بر وب را به منظور مشاهده دیداری در هنگام انتقال توسعه داده است که در ردیابی ده‌ها هزار نفر تلفات ناشی از جنگ‌های اخیر در عراق و افغانستان محقق شده است. دسترسی تجهیزات مراقبت از بیمار نیز باید به دقت رصد شود. همان سیستم ردیابی مصدومین را نیز می‌توان برای ردیابی تجهیزات مورد نیاز ارتقاء داد (۵۲-۵۵).

بحث و نتیجه‌گیری

در این مطالعه به بررسی دستورالعملی برای آمادگی بخش ICU بیمارستان‌ها جهت تخلیه بیماران در برابر بلایای طبیعی پرداختیم و چهارده مرحله که شامل اقدامات قبل، در حین و بعد از تخلیه هست را پیشنهاد دادیم. مطالعات بسیار کمی در این در مرور نظام مند ما یافت شد. بیشتر مطالعات مربوط به شیوه تخلیه بخش ICU در هنگام آتش سوزی بود که البته با توجه به نوع مخاطره یا بلایا، شیوه مدیریت بحران می‌تواند متفاوت باشد.

آتش‌سوزی‌های بیمارستان به ویژه در بخش ICU، بر جمعیت آسیب پذیر یعنی بیماران بیشترین تأثیر را می‌گذارد. بیشتر بیماران نمی‌توانند به تنهایی از آنجا خارج شوند و تخلیه بیماران به شدت نیاز به نظارت، مدیریت و پشتیبانی دارد. چنین حوادثی در گذشته در بخش مراقبت‌های ویژه بیمارستان‌ها اتفاق افتاده و می‌افتد. این حوادث باید مورد توجه سیاست گذاران قرار گیرد تا در آینده از بروز چنین فجایع جلوگیری شود (۵۶، ۵۷).

در مطالعه‌ای بیان شده است که مواد مختلفی که در انبار بخش مراقبت‌های ویژه نگهداری می‌شوند می‌توانند منبع آتش‌سوزی باشند. این یافته مطابق با گزارش‌های دیگر است که در ۳۳ درصد از آتش سوزی‌های بیمارستانی مورد مطالعه قرار گرفته است. شناخت نقاط خطر و ضعف بخش ICU قبل از بروز حادثه امری مهم و ضروری برای برخورد مناسب با حادثه می‌باشد (۳۳، ۵۶).

در مطالعه‌ای که روی پروتکل‌های آمادگی در برابر آتش‌سوزی در بخش‌های ICU بیمارستان‌های لندن انجام شد مشخص شد که کارکنان ۳۲ بخش (۹۱ درصد) از سیاست آتش سوزی بیمارستان آگاه بودند، اما فقط ۱۹ نفر (۴۰ درصد) یک سیاست خاص برای بخش مراقبت‌های ویژه داشتند. ۳۴ واحد (۹۷ درصد) به طور معمول سالانه آموزش منظم در برخورد با آتش نشانی را برای کارمندان دائم داشتند، در حالی که فقط ۱۲ نفر (۳۴ درصد) برای کارمندان موقت آموزش داشتند و تنها شش واحد (۱۷ درصد) تخلیه واقعی را انجام داده بودند. این مطالعه نشان داد که باید تمرکز بیشتری روی آموزش‌های قبل از سانحه بخصوص در بخش مراقبت‌های ویژه انجام شود و موضوع برخورد با سوانح در بیمارستان‌ها جدی‌تر پیگیری شود (۵۶).

در تخلیه بیماران از بخش ICU زمان بسیار مهم است. تخلیه زود هنگام، به دلیل ناهماهنگی بین ارگان‌های مختلف بیماران را در معرض خطر قرار می‌دهد، همین طور تخلیه دیرهنگام خطرات جدی برای بیماران و کارکنان به همراه خواهد داشت. برقراری ارتباط نزدیک با تیم‌های فرماندهی و کنترل در سطح منطقه و تیم تخلیه در سطح بیمارستان از اهمیت زیادی برخوردار است تا تیم تخلیه بتوانند وضعیت بیماران را به ویژه در مورد وضعیت بیماران بدحال اطلاع دهند (۳۳، ۵۶).

از نقاط ضعف مطالعه ما کمبود پروتکل‌ها و دستورالعمل برای تخلیه بیماران از بخش ICU در جهان و همچنین نبود مطالعات مشابه در کشور بود. با توجه به حادثه خیز بودن کشور ایران به نظر می‌رسد انجام مطالعات بیشتر در مورد طراحی دستورالعمل‌های تخلیه بیماران مخصوصاً از بخش مراقبت‌های ویژه که بیماران پرخطر در آن بستری هستند می‌تواند کمک کننده باشد.

در انتها باید گفت که تخلیه موفقیت آمیز بخش ICU در هنگام بروز حادثه به آمادگی، مشارکت، برقراری ارتباط و رهبری توسط متولیان مراقبت‌های ویژه نیاز دارد. کلیه ارائه دهندگان مراقبت‌های ویژه وظیفه دارند که مهارت‌های لازم آمادگی و مشارکت در فرآیند تخلیه بخش ICU، به منظور تخلیه بی‌خطر بیماران از بخش‌ها در هنگام بروز فاجعه را از طریق آموزش به دست آورند. همچنین تدوین پروتکل جامع مخصوص بخش ICU هر بیمارستان برای تخلیه بیماران و همچنین انعقاد قراردادها و توافق‌نامه‌ها قبل از بروز بحران با ارگان‌های محلی مانند شهرداری، فرمانداری، شرکت‌های نقلیه، آتش نشانی و نیروهای انتظامی جهت تخلیه بیماران در شرایط بحران ضروری به نظر می‌رسد.

[Downloaded from mcs.ajaums.ac.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.29252/mcs.7.3.277]

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از همکاران و اساتید بزرگواری که در این پژوهش اینجانب را یاری نمودند، کمال تشکر را دارم.

تضاد منافع

بدین وسیله کلیه نویسندگان تصریح می‌نمایند که هیچ گونه تضاد منافعی در خصوص مطالعه حاضر وجود ندارد.

References

1- Flood Management Assessment In Iran Problems And Solutions. In: Badfar M, Doğan E, editors. 2nd International Symposium on Natural Hazards and Disaster Management; 04-06 May 2018; Sakarya-Turkey Sakarya University Culture and Congress Center; 2018.

2- Yamani M, Enayati M. The relation between basins geomorphologic characteristics and flooding potential (analyzing of the flood data by geomorphologic compare of the Fashand and Behjatabad Basins). Geograph Res. 2005;54:47-57.

3- Einav S, Hick JL, Hanfling D, Erstad BL, Toner ES, Branson RD, et al. Surge capacity logistics: care of the critically ill and injured during pandemics and disasters: CHEST consensus statement. Chest. 2014; 146(4 Suppl):e17S-43S. DOI: 10.1378/chest.14-0734 PMID: 25144407

4- Khankeh H, Mohammadi R, Ahmadi F. Health care services at time of natural disasters: a qualitative study. Iran J Nurs. 2007; 20(51): 85-96.

5- Nasiri-Pour A, Raeissi P, Mahbobi M. Border hospital readiness in handling border related crisis in Kermanshah Province, Iran, 2007. J Health Administrat. 2007; 10(28): 41-8.

6- Daugherty EL, Rubinson L. Preparing your intensive care unit to respond in crisis: considerations for critical care clinicians. Crit Care Med. 2011;39(11):2534-9. DOI: 10.1097/CCM.0b013e3182326440 PMID: 21926569

7- Schultz CH, Koenig KL, Lewis RJ. Implications of hospital evacuation after the Northridge, California, earthquake. N Engl J Med. 2003;348(14):1349-55. DOI: 10.1056/NEJMsa021807 PMID: 12672863

8- Iwashyna TJ, Christie JD, Moody J, Kahn JM, Asch DA. The structure of critical care transfer networks. Med Care. 2009;47(7):787-93. DOI: 10.1097/MLR.0b013e318197b1f5 PMID: 19536030

9- Carlascio D, McSharry M, LeJeune C, Lewis J, Schneider C, Marshall W. Air medical response to the 1990 Will County, Illinois, Tornado. J Air Med Transport. 1991; 10(10): 7-16. DOI: 10.1016/s1046-9095(05)80002-9

10- Fuzak JK, Elkon BD, Hampers LC, Polage KJ, Milton JD, Powers LK, et al. Mass transfer of pediatric tertiary care hospital inpatients to a new location in under 12 hours: lessons learned and implications for disaster preparedness. J Pediatr. 2010; 157(1): 138-43 e2. DOI: 10.1016/j.jpeds.2010.01.047 PMID: 20334875

11- Cryer HG, Hiatt JR, Eckstein M, Chidester C, Raby S, Ernst TG, et al. Improved trauma system multicasualty incident response: comparison of two train crash disasters. J Trauma. 2010; 68(4): 783-9. DOI: 10.1097/TA.0b013e3181d03b8c PMID: 20386274

12- Kanter RK. Regional variation in critical care evacuation needs for children after a mass casualty incident. Disaster Med Public Health Prep. 2012; 6(2):146-9. DOI: 10.1001/dmp.2012.30 PMID: 22700023

13- Stamell EF, Foltin GL, Nadler EP. Lessons learned for pediatric disaster preparedness from September 11, 2001: New York City trauma centers. J Trauma. 2009; 67(2 Suppl): S84-7. DOI: 10.1097/TA.0b013e3181adfb81 PMID: 19667859

14- Gray BH, Hebert K. Hospitals in Hurricane Katrina: challenges facing custodial institutions in a disaster. J Health Care Poor Underserved. 2007;18(2):283-98. DOI: 10.1353/hpu.2007.0031 PMID: 17483558

15- Orlando S, Bernard ML, Mathews P. Neonatal nursing care issues following a natural disaster: lessons learned from the Katrina experience. J Perinat Neonatal Nurs. 2008;22(2):147-53. DOI: 10.1097/01.JPN.0000319102.20593.12 PMID: 18496075

16- Koyama A, Fuse A, Hagiwara J, Matsumoto G, Shiraishi S, Masuno T, et al. Medical relief activities, medical resourcing, and inpatient evacuation conducted by Nippon Medical School due to the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant accident following the Great East Japan Earthquake 2011. J Nippon Med Sch. 2011; 78(6): 393-6. DOI: 10.1272/jnms.78.393 PMID: 22197874

17- Farmer JC, Carlton PK, Jr. Providing critical care during a disaster: the interface between disaster response agencies and hospitals. Crit Care Med. 2006; 34(3 Suppl): S56-9. DOI: 10.1097/01.CCM.0000199989.44467.2E PMID: 16477204

18- Sexton KH, Alperin LM, Stobo JD. Lessons from Hurricane Rita: the University of Texas Medical Branch Hospital's evacuation. Acad Med. 2007; 82(8): 792-6. DOI: 10.1097/ACM.0b013e3180d096b9 PMID: 17762257

19- Mason WL. The incomplete circle of the National Disaster Medical System: what Arkansas hospitals learned from hurricane Gustav. Biosecur Bioterror. 2010;8(2):183-91. DOI: 10.1089/bsp.2010.0007 PMID: 20569059

20- Sternberg E, Lee GC, Huard D. Counting Crises: US hospital evacuations, 1971-1999. Prehosp Disaster Med. 2004; 19(2): 150-7. DOI: 10.1017/s1049023x00001667 PMID: 15506252

21- Murphy GR, Foot C. ICU fire evacuation preparedness in London: a cross-sectional study. Br J Anaesth. 2011; 106(5): 695-8. DOI: 10.1093/bja/aer033 PMID: 21414979

22- Uppal A, Evans L, Chitkara N, Patrawalla P, Mooney MA, Addrizzo-Harris D, et al. In search of the silver lining: the impact of Superstorm Sandy on Bellevue Hospital. Ann Am Thorac Soc.

[Downloaded from mcs.ajaums.ac.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.29252/mcs.7.3.277]

2013; 10(2): 135-42. DOI: 10.1513/AnnalsATS.201212-116OT PMID: 23607843

23- Taylor I. Hurricane Katrina's impact on Tulane's teaching hospitals. Trans Am Clin Climatol Assoc. 2007; 118:69-78.

24- DeBoisblanc BP. Black Hawk, please come down: reflections on a hospital's struggle to survive in the wake of Hurricane Katrina. Am J Respir Crit Care Med. 2005; 172(10): 1239-40. DOI: 10.1164/rccm.2509004 PMID: 16275739

25- Gildea JR, Etengoff S. Vertical evacuation simulation of critically ill patients in a hospital. Prehosp Disaster Med. 2005; 20(4): 243-8. DOI: 10.1017/s1049023x00002600 PMID: 16128472

26- Manion P, Golden I. Vertical evacuation drill of an intensive care unit: Design, implementation, and evaluation. Disaster Management & Response. 2004; 2(1): 14-9. DOI: 10.1016/s1540-2487(04)00010-0

27- Hon KL, Olsen H, Totapally B, Leung TF. Air versus ground transportation of artificially ventilated neonates: Comparative differences in selected cardiopulmonary parameters. Pediatr Emerg Care. 2006; 22(2): 107-12. DOI: 10.1097/01.pec.0000199557.11605.c6 PMID: 16481927

28- Franck L, Epstein B, Adams S. Disaster preparedness for the ICN: Evolution and testing of one unit's plan. Pediatr Nurs. 1993; 19(2): 122-7.

29- Mozingo DW, Barillo DJ, Holcomb JB. The Pope Air Force Base aircraft crash and burn disaster. J Burn Care Rehabil. 2005; 26(2): 132-40. DOI: 10.1097/01.bcr.0000155536.98314.d8 PMID: 15756114

30- Annibale D, Cahill J, Tuttle D, Williford W, Wagner C, Purohit D. Preparation of the critically ill neonate for transport. J South Carolina Med Associat 2002; 98(3): 129-36.

31- Powell T, Hanfling D, Gostin LO. Emergency preparedness and public health: the lessons of Hurricane Sandy. JAMA. 2012; 308(24): 2569-70. DOI: 10.1001/jama.2012.108940 PMID: 23281545

32- Bayard D. Haiti earthquake relief, phase two-long-term needs and local resources. N Engl J Med. 2010; 362(20): 1858-61. DOI: 10.1056/NEJMp1003839 PMID: 20393163

33- King MA, Niven AS, Beninati W, Fang R, Einav S, Rubinson L, et al. Evacuation of the ICU: care of the critically ill and injured during pandemics and disasters: CHEST consensus statement. Chest. 2014; 146(4 Suppl): e44S-60S. DOI: 10.1378/chest.14-0735 PMID: 25144509

34- Verni C. A hospital system's response to a hurricane offers lessons, including the need for mandatory interfacility drills. Health Aff (Millwood). 2012; 31(8): 1814-21. DOI: 10.1377/hlthaff.2012.0154 PMID: 22869660

35- Adini B, Laor D, Cohen R, Israeli A. Decision to evacuate a hospital during an emergency: the safe way or the leader's way? J Public Health Policy. 2012; 33(2): 257-68. DOI: 10.1057/jphp.2012.2 PMID: 22318408

36- Zoraster R, Amara R, Fruhwirth K. Transportation resource requirements for hospital evacuation. American J Disaster Med. 2011; 6(3): 173-86.

37- Sternberg E, Lee GC. New York City's healthcare transportation during a disaster: a preparedness framework for a wicked problem. Prehosp Disaster Med. 2009;24(2):95-107. DOI: 10.1017/s1049023x00006622 PMID: 19591302

38- Franco C, Toner E, Waldhorn R, Inglesby TV, O'Toole T. The national disaster medical system: past, present, and suggestions for the future. Biosecur Bioterror. 2007; 5(4): 319-25. DOI: 10.1089/bsp.2007.0049 PMID: 18052820

39- Sprung CL, Zimmerman JL, Christian MD, Joynt GM, Hick JL, Taylor B, et al. Recommendations for intensive care unit and hospital preparations for an influenza epidemic or mass disaster: summary report of the European Society of Intensive Care Medicine's Task Force for intensive care unit triage during an influenza epidemic or mass disaster. Intensive Care Med. 2010; 36(3): 428-43. DOI: 10.1007/s00134-010-1759-y PMID: 20135090

40- Dickson RP, Hotchkin DL, Lamm WJ, Hinkson C, Pierson DJ, Glenny RW, et al. A porcine model for initial surge mechanical ventilator assessment and evaluation of two limited-function ventilators. Crit Care Med. 2011; 39(3): 527-32. DOI: 10.1097/CCM.0b013e318206b99b PMID: 21187747

41- Barkemeyer BM. Practicing neonatology in a blackout: the University Hospital NICU in the midst of Hurricane Katrina: caring for children without power or water. Pediatrics. 2006; 117(5 Pt 3): S369-74. DOI: 10.1542/peds.2006-0099F PMID: 16735267

42- Hanfling D, Altevogt B, Viswanathan K, Gostin L. Committee on guidance for Establishing Crisis Standards of Care for Use in Disaster Situations; Board on Health Sciences Policy (HSP); Institute of Medicine (IOM). Crisis Standards of Care. A Systems Framework for Catastrophic Disaster Response 2012.

43- Cancio LC, Horvath EE, Barillo DJ, Kopchinski BJ, Charter KR, Montalvo AE, et al. Burn support for Operation Iraqi Freedom and related operations, 2003 to 2004. J Burn Care Rehabil. 2005; 26(2): 151-61. DOI: 10.1097/01.bcr.0000155540.31879.fb PMID: 15756117

44- Burns BJ, Habig K, Reid C, Kernick P, Wilkinson C, Tall G, et al. Logistics and safety of extracorporeal membrane oxygenation in medical retrieval. Prehosp Emerg Care. 2011; 15(2): 246-53. DOI: 10.3109/10903127.2010.541976 PMID: 21294633

45- Noah MA, Peek GJ, Finney SJ, Griffiths MJ, Harrison DA, Grieve R, et al. Referral to an extracorporeal membrane oxygenation center and mortality among patients with severe 2009 influenza A(H1N1). JAMA. 2011; 306(15): 1659-68. DOI: 10.1001/jama.2011.1471 PMID: 21976615

46- Forrest P, Ratchford J, Burns B, Herkes R, Jackson A, Plunkett B, et al. Retrieval of critically ill adults using extracorporeal membrane oxygenation: an Australian experience. Intensive Care Med. 2011; 37(5): 824-30. DOI: 10.1007/s00134-011-2158-8 PMID: 21359610

47- Beninati W, Meyer MT, Carter TE. The critical care air transport program. Crit Care Med. 2008; 36(7 Suppl): S370-6. DOI:

[Downloaded from mcs.ajaums.ac.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.29252/mcs.7.3.277]

10.1097/CCM.0b013e31817e3143 PMID: 18594265

48- Teichman PG, Donchin Y, Kot RJ. International aeromedical evacuation. N Engl J Med. 2007; 356(3): 262-70. DOI: 10.1056/NEJMra063651 PMID: 17229953

49- Alm A, Gao T, White D. Pervasive patient tracking for mass casualty incident response. AMIA Annu Symp Proc. 2006: 842.

50- Bouman JH, Schouwerwou RJ, Van der Eijk KJ, van Leusden AJ, Savelkoul TJ. Computerization of patient tracking and tracing during mass casualty incidents. Eur J Emerg Med. 2000; 7(3): 211-6. DOI: 10.1097/00063110-200009000-00009 PMID: 11142274

51- Tanaka H, Iwai A, Oda J, Kuwagata Y, Matsuoka T, Shimazu T, et al. Overview of Evacuation and Transport of Patients Following the 1995 Hanshin-Awaji Earthquake. The J Emergency Medicine. 1998; 16(3): 439-44. DOI: 10.1016/s0736-4679(98)00014-6

52- Blake N, Stevenson K. Reunification: keeping families together in crisis. J Trauma. 2009;67(2 Suppl):S147-51. DOI: 10.1097/TA.0b013e3181af0c13 PMID: 19667849

53- Buono C, Chan T, Killeen J, Huang R, Brown S, Liu F, et al., editors. Comparison of the effectiveness of wireless electronic tracking devices versus traditional paper systems to track victims in a large scale disaster. AMIA Annu Symp Proc; 2007.

54- DeMers G, Kahn C, Buono C, Chan T, Blair P, Griswold W, et al. Secure scalable disaster electronic medical record and tracking system. 2011 IEEE International Conference on Technologies for Homeland Security (HST)2011. p. 402-6.

55- Hamilton J. An internet-based bar code tracking system: coordination of confusion at mass casualty incidents. Disaster Management & Response. 2003;1(1):25-8. DOI: 10.1016/s1540-2487(03)70007-8

56- Murphy G, Foot C. ICU fire evacuation preparedness in London: a cross-sectional study. Br J Anaesth. 2011;106(5):695-8. DOI: 10.1093/bja/aer033 PMID: 21414979

57- Wigmore T. Evacuation of the ICU Due to Fire. J Intensive Care Society. 2014;15(4):281-2. DOI: 10.1177/175114371401500403

[Downloaded from mcs.ajaums.ac.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.29252/mcs.7.3.277]