

## ارزیابی وضعیت و عملکرد بهداشت محیط در زلزله استان آذربایجان شرقی

فرین فاطمی<sup>۱</sup>، حامد محمدی<sup>۱</sup>، علی اردلان<sup>۲</sup>، کاظم ندافی<sup>۳</sup>

پذیرش: ۹۲/۰۵/۰۷

دریافت: ۹۲/۰۲/۱۴

### چکیده

**زمینه و هدف:** در مرداد ماه ۱۳۹۱، دو زمین لرزه به بزرگی ۶ و ۶/۲ در مقیاس ریشتر در استان آذربایجان شرقی رخ داد. از آنجایی که واحد بهداشت محیط به عنوان یکی از واحدهای اصلی در نظارت و ارائه خدمات بهسازی محیط در شرایط اضطراری به شمار می‌رود، هدف اصلی از این مطالعه به ارزیابی عملکرد پاسخ بهداشت محیط در زلزله اخیر اختصاص یافت.

روش بررسی: ۸ و ۴ روستا از مناطق ورزقان و هریس به روش نمونه‌برداری چند مرحله‌ای به شیوه طبقه‌بندی شده انتخاب گردیدند. ابزار جمع‌آوری اطلاعات شامل چک لیست سازمان بهداشت جهانی در ۷ حیطه، ۱۴ زیر شاخه و ۳۷ فعالیت بهداشت محیط و حداقل استانداردهای مندرج در پروژۀ Sphere بودند. بهداشت محیط هر روستا توسط این چک لیست‌ها مورد ارزیابی قرار گرفتند. این مطالعه با حضور تیم تحقیق در ۲۱ روز پس از وقوع زلزله در مناطق زلزله زده انجام شد.

**یافته‌ها:** ۷ فعالیت از ۳۷ فعالیت مورد ارزیابی از جمله فعالیت‌های مشترکی بودند که واحد بهداشت محیط در هماهنگی با سایر سازمان‌های مرتبط بایستی به انجام برسانند و بهداشت محیط در این فعالیت‌ها دارای نقش نظارتی است. به طور کلی این دسته از فعالیت‌ها دارای موارد عدم انطباق بیشتری نسبت به فعالیت‌هایی بودند که در آن بهداشت محیط به عنوان پاسخ‌دهنده اصلی مطرح بود که به جزئیات آن در اصل مقاله پرداخته شده است.

**نتیجه‌گیری:** ایجاد هماهنگی بین بخشی در ایفای فعالیت‌های مشترک، الویت‌بندی نیازهای جمعیت آسیب دیده و توجه به اصول مدیریت مردم محور در بلایا از جمله پیشنهادات این مطالعه است.

واژگان کلیدی: بهداشت محیط، زلزله، بلایای طبیعی، پاسخ

۱- دانشجوی دکترای تخصصی سلامت در بلایا و فوریت‌ها، گروه بهداشت بلایا، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران

۲- دانشیار، مدیر گروه سلامت در بلایا و فوریت‌ها، موسسه ملی تحقیقات سلامت، دانشگاه علوم پزشکی تهران

۳- (نویسنده مسئول): دانشیار، مدیر گروه بهداشت بلایا، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران [aardalan@tums.ac.ir](mailto:aardalan@tums.ac.ir)

۴- دانشیار، گروه بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران و مدیر کل مرکز سلامت محیط و کار، وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی

## مقدمه

بلايای طبیعی همواره در طول تاریخ زندگی بشر و جان و مال انسان‌ها را تهدید نموده است. تنها در دهه گذشته بلايای طبیعی منجر به مرگ بیشتر از ۷۸۰۰۰۰ نفر در سراسر دنیا شده که بیشتر از ۶۰٪ از این مرگ و میرها ناشی از زلزله است (۱) و در این میان قاره آسیا بیشترین سهم از بلايای طبیعی رخ داده در جهان را به خود اختصاص داده است (۲). از آنجایی که بیشتر از ۲۵٪ از بار بیماری‌های رخ داده در بلايا و فوریت‌ها منتسب به ریسک فاکتورهای محیطی هستند (۳)، فراهم نمودن زیرساخت‌های لازم جهت بحران به منظور پیشگیری از شیوع بیماری‌های واگیر و کاهش میزان مرگ و میر در آسیب‌دیدگان و گروه‌های آسیب‌پذیر امری لازم و اجتناب‌ناپذیر به شمار می‌رود.

بررسی تواتر زلزله‌های رخ داده در کشور بلاخیز ایران (۴) نشان می‌دهد که به طور متوسط هر ۲ تا ۳ سال در ایران یک زلزله بزرگ رخ می‌دهد (۵). بعد از زلزله دورود لرستان در سال ۲۰۱۰ و در ادامه همین روند در ساعات ۱۶:۵۳ و ۱۷:۰۴ روز ۲۱ مرداد ماه ۱۳۹۱ دو زمین لرزه به بزرگی ۶ و ۶/۲ در مقیاس ریشتر بخش‌هایی از استان آذربایجان شرقی (اهر، هریس و ورزقان) واقع در شمال شرق ایران را در منطقه‌ای به وسعت  $5400 \text{ km}^2$  لرزاند (۶). براساس گزارش پژوهشکده بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله، مرکز زلزله اول در فاصله ۲۳ km غرب اهر به مختصات ۳۸/۵۵ درجه عرض شمالی و ۴۶/۸۷ درجه طول جغرافیایی و زلزله دوم در ۳۰ km اهر در فاصله حدود ۵۰ km شمال شرق تبریز به مختصات ۳۸/۵۸ درجه عرض شمالی و ۴۶/۷۸ درجه طول جغرافیایی بود (۶). در سال‌های اخیر در ایران با توجه به ایجاد محمل‌های قانونی لازم و ظرفیت‌سازی‌های انجام شده جهت ارائه خدمات بهداشتی به آسیب‌دیدگان ناشی از بلايای طبیعی (۱۱-۷)، واحد بهداشت محیط به عنوان یکی از واحدهای اصلی در مدیریت بحران در بلايای طبیعی و فوریت‌ها موظف به انجام اقدامات خاصی در شرایط اضطرار با هدف بهسازی، حفظ و ارتقا شرایط بهداشتی در منطقه و جمعیت آسیب دیده خواهد بود. هدف

اصلی از مطالعه حاضر نیز ارزیابی وضعیت و عملکرد بهداشت محیط در زلزله آذربایجان شرقی است.

## مواد و روش‌ها

بطور کلی مناطق زلزله زده مشتمل بر شهرستان‌های ورزقان، هریس و اهر بود. از میان این مناطق شهرستان ورزقان با داشتن ۵۳ روستا و وسعت  $2368 \text{ km}^2$  و شهرستان هریس با حدود  $2377/6 \text{ km}^2$  وسعت و داشتن ۴۹ روستا به ترتیب دارای بیشترین میزان تخریب بودند و اقدامات بهداشت محیط نیز بیشتر در این دو منطقه متمرکز بود. بر این اساس در این مطالعه ۸ روستا از شهرستان ورزقان و ۴ روستا از شهرستان هریس بصورت نمونه‌برداری چند مرحله‌ای به شیوه طبقه‌بندی شده جهت بررسی انتخاب گردیدند. ابزار مورد استفاده در این تحقیق جهت جمع‌آوری اطلاعات شامل چک لیست‌های سازمان بهداشت جهانی (۳) و پروژه Sphere (۱۲) در بخش بهداشت محیط بودند. چک لیست‌های مذکور ۷ حیطه مربوط به بهداشت محیط در شرایط اضطراری شامل ایمنی آب، دفع مدفوع، دفع فاضلاب، کنترل ناقلین، بهداشت فردی، اسکان موقت و ایمنی غذا را پوشش داده که هر کدام از این حیطه‌ها نیز به زیرشاخه‌های جزئی‌تری تقسیم و در مجموع ۱۴ زیرشاخه مرتبط مورد بررسی قرار گرفتند (جدول شماره ۱). لازم به ذکر است که در ارزیابی تسهیلات بهداشتی و بررسی آنها از چک لیست اقدامات بهداشت محیط در شرایط اضطراری سازمان بهداشت جهانی با رویکرد کیفی و در مقایسه کمی و بررسی کفایت تسهیلات بهداشتی فراهم شده جهت آسیب‌دیدگان از چک لیست Sphere استفاده گردید.

همچنین در این مطالعه در خصوص ارزیابی وضعیت و عملکرد بهداشت محیط با فعالیت‌های مرتبط در شرایط اضطراری از ۳ واژه انطباق، عدم انطباق نسبی و عدم انطباق کامل به شرح زیر استفاده شد:

- انطباق: در بررسی حیطه نظارتی و عملکردی بهداشت محیط و زیر شاخه‌های مرتبط کلیه فعالیت‌های مورد ارزیابی انجام گردیده بود.

- عدم انطباق نسبی: در بررسی حیطه نظارتی و عملکردی

از شیوه‌های بکار گرفته شده دیگر جهت تکمیل اطلاعات می‌توان به مشاهده، مصاحبه با اعضا تیم‌های سلامت، مسئولین جلسات اشاره نمود. این مطالعه بیست و یک روز پس از وقوع زلزله و در ۳ روز متوالی از تاریخ ۱۲ تا ۱۴ شهریور ماه ۹۱ انجام شد.

بهداشت محیط و زیر شاخه‌های مرتبط، یک فعالیت یا تعداد بیشتری از فعالیت‌های مورد ارزیابی انجام نگردیده بود. - عدم انطباق کامل: در بررسی حیطه نظارتی و عملکردی بهداشت محیط و زیر شاخه‌های مرتبط کلیه فعالیت‌های مورد ارزیابی انجام نگردیده بود.

جدول شماره ۱- فعالیت‌های مورد ارزیابی مرتبط با حیطه‌های عملکردی بهداشت محیط در شرایط اضطرار (۳)

عملکرد	زیر شاخه مرتبط	فعالیت‌های مورد ارزیابی
ایمنی آب	منبع	- تامین آب آشامیدنی از تمیزترین منبع ممکن - جداسازی آب آشامیدنی از مصارف آبی دیگر - محافظت منابع آبی از آلودگی مدفوعی توسط حفاظ‌گذاری و رعایت فاصله بین ۱۰-۳۰ m از تسهیلات دفع مدفوع*
	خانوار	- پر کردن ظروف آب خانوار توسط ملاقه‌های تمیز و یا شیر محفظه آب - جمع‌آوری و نگهداری آب در ظروف تمیز و پوشش‌دار
	مصرف	- میزان کلر مصرف شده جهت کلرزنی آب - استفاده از آب جوشانده شده جهت تهیه غذا و یا نوشیدن کودکان کم سن
دفع مدفوع	فراهم‌سازی و استفاده از مکان‌های طراحی شده و آماده*	- میزان استفاده از تسهیلات بهداشتی برپا شده جهت دفع مدفوع - عدم دفع مدفوع در فضاهای باز و یا نزدیک منابع آبی و تصفیه‌خانه‌های فاضلاب - ضدعفونی تسهیلات بهداشتی دفع مدفوع
	فراهم نمودن تسهیلات دفع مدفوع برای نوزادان و کودکان کم سن*	- متوقف شدن دفع مدفوع نظارت نشده در بچه‌ها - دفع بهداشتی پوشک نوزادان و مدفوع کودکان کم سن - کمک به دفع مدفوع کودکان کم سن در ظروف مخصوص و خالی نمودن ظروف در توالت و شستشوی آنها - تمیز کردن نوزادان و کودکان کم سن پس از دفع مدفوع و شستشوی دست آنها
دفع مواد زائد	مواد زائد جامد	- عدم دفع زباله بصورت پراکنده در مناطق زلزله زده - مشخص نمودن یک محل خاص جهت جمع‌آوری زباله - قرار دادن سطل‌های زباله دارای درپوش‌دار در محل جمع‌آوری زباله - قرار ندادن سطل‌های جمع‌آوری زباله در محل آماده‌سازی غذا
	مواد زائد مایع*	- تشکیل نشدن حوضچه‌های راکد فاضلاب در مناطق تخریب شده ناشی از زلزله*

ادامه جدول شماره ۱- فعالیت‌های مورد ارزیابی مرتبط با حیطه‌های عملکردی بهداشت محیط در شرایط اضطرار (۳)

عملکرد	زیر شاخه مرتبط	فعالیت‌های مورد ارزیابی
کنترل ناقلین	حفاظت محیطی	<ul style="list-style-type: none"> <li>- دفع زباله‌های خانگی بطور مرتب به منظور پیشگیری از ایجاد مگس‌ها، حشرات و جوندگان</li> <li>- سم‌پاشی نقاط مهم و حساس به منظور از بین بردن رشد و نمو حشرات و بندپایان</li> </ul>
	حفاظت فردی	<ul style="list-style-type: none"> <li>- نگهداری مواد غذایی در محفظه‌های غیرقابل نفوذ حشرات و ناقلین</li> <li>- امکان حرارت دادن مجدد غذاهایی که ممکن است مگس روی آنها نشسته باشد.</li> <li>- توزیع پشه‌بند در محل‌هایی که پشه‌ها مشکل‌ساز هستند.</li> <li>- فراهم نمودن امکانات شستشوی مرتب لباس‌ها و توزیع شامپوهای حشره‌کش</li> </ul>
بهداشت فردی	آب برای مصارف شستشو*	<ul style="list-style-type: none"> <li>- فراهم نمودن آب کافی جهت شستشو و استحمام جمعیت آسیب دیده*</li> <li>- دسترسی آسان جمعیت به آب مورد نیاز جهت مصارف بهداشتی شخصی*</li> <li>- فراهم نمودن امکانات شستشوی مرتب لباس‌ها*</li> </ul>
	شستشوی دست	<ul style="list-style-type: none"> <li>- شستشوی کامل و مرتب دست‌ها توسط تمامی اعضای خانواده</li> <li>- شستن دست بچه‌های کوچک توسط بزرگسالان</li> </ul>
پناهگاه	اسکان موقت در مناطق آسیب دیده*	<ul style="list-style-type: none"> <li>- اسکان موقت افراد به صورت متمرکز با رعایت قوانین و مقررات مرتبط*</li> <li>- اسکان موقت افراد به صورت غیرمتمرکز با رعایت قوانین و مقررات مرتبط*</li> </ul>
ایمنی غذایی	مواجهه با غذای آلوده و مصرف آن	<ul style="list-style-type: none"> <li>- معدوم نمودن و دفع مواد غذایی آلوده شده</li> </ul>
	آماده‌سازی و طبخ بهداشتی غذا	<ul style="list-style-type: none"> <li>- تمیز نگهداشتن محیط اطراف و ذخیره مواد غذایی در ظروف دربسته</li> <li>- تهیه غذا در مکان، ظروف و وسایل تمیز</li> <li>- مصرف نمودن غذای گرم پخته شده و یا بطور کامل گرم نمودن غذاهای از قبل آماده شده در محل مصرف</li> <li>- توزیع شیر خشک و غذای کمکی برای بچه‌های کوچک</li> </ul>

\* براساس شرح وظایف و مسئولیت‌های قانونی تعیین شده، واحد بهداشت محیط در این حیطه‌ها و فعالیت‌های مورد ارزیابی مرتبط نقش نظارتی دارد.

### یافته‌ها

زیرساخت‌های اصلی نیز شامل منابع تأمین آب، برق، گاز، تلفن و راه‌های مواصلاتی در مناطق زلزله زده بین ۳۰ تا ۷۰٪ خسارت دیدند (۱۴). در ادامه نتایج حاصل از مقایسه جزء به جزء اقدامات پاسخ بهداشت محیط انجام شده در مناطق زلزله زده تحت مطالعه با موارد ذکر شده در چک لیست تنظیمی آورده شده است.

این زلزله در مجموع ۳۰۶ نفر کشته، ۱۳۵۰۳ خانوار آسیب دیده و ۵۷۵۰۸ نفر بی‌خانمان به جای گذاشت و ۳۷ روستا با میزان ۴۰ تا ۱۰۰٪ تخریب شدند (۷). بدلیل زمان رخداد این زلزله‌ها و شرایط قومی و فرهنگی حاکم بر منطقه بیشتر کشته‌شدگان از میان بچه‌های کوچک، زنان و گروه سنی بالاتر از ۶۰ سال بودند (۱۳). در پی وقوع این زلزله،

جدول شماره ۲: ماتریس ارزیابی وضعیت و عملکرد بهداشت محیط در مقایسه با چک لیست سازمان بهداشت جهانی

ایمنی غذایی	پناهگاه	بهداشت فردی	کنترل ناقلین		دفع موادزائد		دفع مدفوع		ایمنی آب			حیطه های عملکردی	مناطق مورد بازدید	
			حفاظت فردی بر علیه بیماریهای ناقلین	حفاظت محیطی بر علیه بیماریهای ناقلین	مواد زائد مایع	مواد زائد جامد	تسهیلات دفع مدفوع برای نوزادان و کودکان کم سن	استفاده از تسهیلات بهداشتی برپا شده	استفاده از آب	سطح خانوار	منبع			
آماده سازی و طبخ بهداشتی غذا	مواجهه با غذای آلوده	اسکان موقت غیر متمرکز	شستشوی دست	آب برای مصارف شستشو و استحمام	حفاظت فردی بر علیه بیماریهای ناقلین	حفاظت محیطی بر علیه بیماریهای ناقلین	مواد زائد مایع	مواد زائد جامد	تسهیلات دفع مدفوع برای نوزادان و کودکان کم سن	استفاده از تسهیلات بهداشتی برپا شده	استفاده از آب	سطح خانوار	منبع	
△	○	△	□	○	△	□	△	○	△	□	○	□	○	روستا زنگ آباد
△	○	△	□	○	△	□	△	□	△	□	○	□	○	روستا زغن آباد
△	○	△	□	○	△	□	△	○	△	□	○	□	○	روستا میرزا علی کندی
△	○	△	□	○	△	□	△	○	△	□	○	□	○	روستا گلعتبر
△	○	△	□	○	△	□	△	○	△	□	○	□	○	روستا شیخحملمو
△	○	△	□	○	△	□	△	□	△	□	○	□	○	روستا چراغلو
△	○	△	□	○	△	□	△	○	△	□	○	□	○	روستا سردار کندی
△	○	△	□	○	△	□	△	□	△	□	○	□	○	روستا قره بلاغ
□	○	□	□	□	△	□	□	□	△	□	□	□	□	روستا خواجه
△	○	□	□	○	△	□	□	○	△	□	○	□	○	روستا شیخ رجب
△	○	□	□	○	△	□	□	○	△	□	○	□	○	روستا احمدآباد
□	○	△	□	□	△	□	△	□	△	□	□	□	□	روستا بیلوردی

عدم انطباق کامل △ عدم انطباق نسبی ○ انطباق □

همچون کلرزی دستی آب در موارد نامطلوب سنجش کلر باقیمانده آب و توزیع کلر مادر میان آسیب دیدگان و آموزش مردم به نحوه کلرزی دستی توسط نیروهای بهداشت محیط حاضر در منطقه با دقت و وسواس خاصی صورت گرفت. در حوزه دسترسی آسیب دیدگان به تسهیلات بهداشتی دفع مدفوع با توجه به تجهیز هر روستا به طور متوسط به ۲ واحد توالت، عملکرد بهداشت محیط از انطباق کامل به جهت استفاده از تسهیلات بهداشتی برپا شده جهت دفع مدفوع، اجتناب از دفع مدفوع بصورت پراکنده در محیط باز و گندزدایی و ضدعفونی مرتب توالت ها برخوردار بود. در خصوص تهیه ظروف مخصوص جهت دفع مدفوع برای بچه های کم سن و یا دفع بهداشتی پوشک نوزادان بطور جداگانه از زباله های معمولی در هیچ کدام از روستاهای آسیب دیده اقداماتی

در مجموع با توجه به فعالیت های مورد ارزیابی و اقدامات مشترک انجام شده بهداشت محیط با آبغای روستایی در حیطه تأمین ایمنی آب در سطح منبع، تنها حدود ۱۶/۶٪ از روستاها از انطباق کامل برخوردار بودند. عدم انطباق مشاهده شده شامل انجام نشدن حفاظ گذاری خاصی در اطراف منابع آب در مناطق مورد بازدید بود گرچه تا حد امکان فاصله مکانی لازم بین منابع تأمین آب و تسهیلات دفع بهداشتی مدفوع رعایت شده بود (۱۲). در حیطه تأمین ایمنی آب در سطح خانوار و همچنین در سطح مصرف، عملکرد بهداشت محیط با فعالیت های مورد ارزیابی به ترتیب از انطباق کامل و عدم انطباق نسبی بدلیل عدم وجود امکانات خاص و یا وسایل بهداشتی لازم جهت جوشاندن آب برای تهیه غذا و یا استفاده آشامیدنی برای بچه های کوچک برخوردار بود ولی مواردی

صورت نگرفته بود. عملکرد بهداشت محیط در حدود ۴۱/۷٪ از روستاها در زمینه دفع مواد زائد جامد در انطباق کامل با فعالیت‌های مورد ارزیابی در چک لیست بود ضمن آنکه بدلیل عدم اجرای سیستم جمع‌آوری مناسب فاضلاب توسط آبفای روستایی در بعضی از روستاها، میزان انطباق به ۲۵٪ کاهش یافت. در خصوص حفاظت محیطی به منظور کنترل ناقلین، حشرات و بندپایان، عملکرد بهداشت محیط با فعالیت‌های مورد ارزیابی در تمام روستاهای آسیب دیده دارای انطباق کامل بود ولی در خصوص اقدامات فردی انجام شده با توجه به فعالیت‌های مورد ارزیابی اشاره شده در زمینه کنترل ناقلین در جدول شماره ۱، اقدام انجام شده‌ای در مناطق زلزله زده مشاهده نگردید.

در تطابق با فعالیت‌های مورد ارزیابی در زمینه تأمین بهداشت فردی و آب مورد نیاز جهت استحمام تنها در ۱۶/۶٪ از روستاهای زلزله زده، عملکرد بین بخشی دارای انطباق کامل با فعالیت‌های مورد ارزیابی بود. در زمینه شستشوی دست‌ها نیز در کلیه روستاها آب، صابون و مواد شوینده کافی جهت شستشوی دست‌ها و البسه فراهم بود و آموزش‌های بهداشتی لازم در این خصوص نیز توسط نیروهای بهداشت محیط و بهورزان به صورت چهره به چهره به افراد ساکن در چادرها داده شد. در حوزه اسکان موقت با توجه به برپایی چادرها با نظر و سلیقه شخصی آسیب‌دیدگان و بدون کنترل و نظارت مسئولین سازمان‌های مرتبط، در مجموع ۲۵٪ از روستاها از انطباق کامل با موارد درج شده در چک لیست برخوردار بودند. در خصوص تأمین ایمنی غذایی نیز نظارت و بازرسی بهداشتی توسط کارشناس بهداشت محیط حاضر در منطقه در خصوص مواد غذایی توزیع شده توسط هلال احمر و ارسال کمک‌های مردمی سازماندهی شده انجام گرفته و در صورت وجود مشکل بهداشتی در مواد غذایی اقدام به معدوم نمودن آنها گردید. ۸۳/۴٪ از روستاهای آسیب دیده در زمینه داشتن امکانات بهداشتی لازم جهت تهیه و طبخ غذای گرم دارای عدم انطباق کامل ارزیابی شدند. همچنین توزیع شیر خشک و غذاهای کمکی جهت نوزادان و بچه‌های کوچک به صورت محدود توسط واحد بهداشت خانواده و با نظارت بهداشت محیط در مناطق زلزله زده انجام شد.

## بحث

با توجه به تعداد جمعیت آسیب دیده و مجموع کارکنان ستادی و نیروهای عملیاتی در کل مناطق آسیب دیده، تعداد ۲۲ نفر کادر بهداشت محیط در منطقه مشغول ارائه خدمات بوده که این میزان با تعداد توصیه شده سازمان بهداشت جهانی که برای جمعیت آسیب دیده بین ۵۰۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰۰ نفر تعداد ۲ نفر از کارکنان ستادی و ۸-۱۵ نفر از نیروهای عملیاتی را توصیه می‌کند، مطابقت داشت (۱۲)، در حالی که در تحقیق Akbari و همکاران این نسبت به از هر ۵۰۰۰ نفر آسیب دیده یک نفر نیروی بهداشت محیط در زلزله بم در سال ۲۰۰۳ برقرار بوده است (۱۵). علاوه بر تأمین نیروی انسانی کافی، سازماندهی نیروهای بهداشت محیط متناسب با مناطق روستائی و تأمین نیروهای مورد نیاز از داخل استان بدلیل آشنائی آنها با شرایط منطقه و خصوصیات فرهنگی، اجتماعی آسیب‌دیدگان اقدام مناسبی در جهت افزایش کارایی و اثر بخشی خدمات بهداشتی ارائه شده در منطق زلزله زده ارزیابی می‌گردد.

عدم گزارش بروز طغیان بیماری‌های اسهالی در آسیب‌دیدگان در طی ۲۱ روز پس از زلزله را می‌توان به عملکرد موفقیت‌آمیز بهداشت محیط در سنجش‌های میزان کلر باقیمانده در نقاط برداشت آب چه در مناطقی که شبکه آبرسانی اضطراری (۱۶) ایجاد شده و چه در مناطقی که آبرسانی سیار به آنها صورت می‌گرفت، نسبت داد. چنانچه تحقیق انجام شده توسط Karmakar و همکاران نشان داد که عدم رعایت این نکته در زلزله کشمیر در سال ۲۰۰۵ منجر به ابتلا ۲۰٪ از کودکان زیر ۴ سال حاضر در منطقه به عفونت‌های گوارشی روتاویروسی و بروز طغیان بعد از زلزله شد (۱۷). در صورت در دسترس نبودن کلر استفاده از فیلتر شنی با زمان ماند ۱۰ روزه گزینه دیگری برای تصفیه آب مورد استفاده در سطح خانوار به شمار می‌رود. براساس گزارش طرح تحقیقاتی انجام شده توسط Mahmood و همکاران نیز استفاده از فیلتر شنی جهت تصفیه آب در سطح خانوار در زلزله سال ۲۰۰۵ پاکستان نشان داد که بدین وسیله می‌توان میزان آلودگی میکروبی آب را تا حدود ۹۷٪ کاهش داد (۱۸).

با توجه به مجموع ۹۳۱ باب مستراح احداث شده در مناطق زلزله زده و مجموع جمعیت آسیب دیده، حداقل تعداد مستراح

افراد به اسکان پراکنده گزینه عملیاتی بهتری خواهد بود. دسترسی آسان و نظارت نشده به مناطق آسیب دیده، نظارت بهداشتی و توزیع ایمن کمک‌های مردمی اعم از اقلام تغذیه‌ای و غیرتغذیه‌ای را در این زلزله با مشکل روبرو کرده بود. ضمن آنکه امکان سوء استفاده برخی از افراد را نیز از شرایط به وجود آمده فراهم می‌نمود. از آنجایی که مواجهه و مصرف غذای آلوده توسط آسیب‌دیدگان در مناطق زلزله زده می‌تواند منجر به بروز اپیدمی بیماری‌های اسهالی و میزان مرگ و میر بالا شود نظیر آنچه که در زلزله سیچوان چین رخ داد (۲۱)، لذا سازماندهی کامل جهت نظارت بهداشتی بر کمک‌های مردمی ارسالی از سوی سازمان‌های مربوطه با مشارکت مستقیم نیروی انتظامی در زلزله‌های بعدی ضروری است.

### نتیجه‌گیری

در مجموع ترسیم نقشه راه برای انجام مداخلات بهداشت محیط در فازهای مختلف پس از وقوع بلا با برآورد نیروها و منابع مورد نیاز (۲۲)، ایجاد هماهنگی بین بخشی در انجام فعالیت‌های مشترک با سازمان‌های مرتبط، استفاده بهینه از منابع موجود از طریق الویت‌بندی نیازهای جمعیت آسیب دیده و تعیین سطح مداخلات براساس چک لیست‌های رفرانس (۲۳)، توجه به اصول مدیریت مردم محور در بلایا و جلب مشارکت مردم آسیب دیده (۲۴) و مکتوب نمودن و انتشار تجارب بدست آمده با عنوان درس آموخته‌های زلزله (۲۵) به منظور ارائه عملکرد بهتر و قوی‌تر بهداشت محیط در پاسخ به بلایا و فوریت‌های آینده توصیه می‌گردد.

### تشکر و قدردانی

پژوهشگران مراتب تشکر و قدردانی خود را از واحدهای مدیریت و کاهش خطر بلایا و بهداشت محیط معاونت بهداشتی دانشگاه علوم پزشکی تبریز اعلام می‌دارند.

به ازاء هر ۱۹ نفر یک باب برآورد گردید که با حداقل استاندارد توصیه شده در پروژه Sphere که به ازاء هر ۲۰ نفر یک باب توالت را پیشنهاد می‌کند، مطابقت داشت (۱۲) گرچه احداث آنها بدون رعایت حداقل استانداردهای لازم نظیر انتخاب محل و زیرسازی مناسب، رعایت فاصله دسترسی جهت تمام آسیب‌دیدگان و عدم اجرای صحیح سیستم لوله‌کشی توسط ارگان‌های ذیربط انجام شده بود. تشکیل حوضچه‌های راکد فاضلاب در بعضی از مناطق مورد بازدید به عنوان یک ریسک فاکتور محیطی در جلب حشرات و جوندگان عمل نموده و بر احتمال ریسک بیماری‌های منتقله از ناقلین و ایجاد اپیدمی‌های محتمل می‌افزود (۱۹) ولی با ضدعفونی و سمپاشی مرتب توسط نیروهای بهداشت محیط تا حد زیادی این ریسک فاکتور کنترل و مهار شده بود. حتی به نظر می‌رسد بدلیل عدم ارزیابی اولیه برای تعیین نوع حشرات و ناقلین و به تناسب آن نوع و مقدار سم مورد نیاز، استفاده از مواد شیمیایی نظیر هالامید، کرئولین، پرمترین، فایکام و غیره جهت ضدعفونی و سمپاشی مناطق زلزله زده و پیشگیری از اپیدمی‌ها بیش از نیاز انجام گرفته که مصرف بی‌رویه این سموم می‌تواند منجر به ایجاد معضلات زیست محیطی نظیر آلودگی خاک و آب گردیده و در دراز مدت وارد زنجیره غذایی انسان شده و اثرات زیانبار عمومی و اختصاصی خود را در بدن به جای گذارد (۲۰).

تجربه برپایی چادرها به صورت پراکنده و غیرمتمرکز در روستاهای کاملاً تخریب شده با توجه به عدم کنترل و نظارت از سوی سازمان‌های مسئول نظیر هلال احمر و بهداشت محیط و رعایت نشدن ضوابط لازم مطابق با استانداردهای حداقل (۱۲) در این خصوص، نه تنها موفق نبوده بلکه استقرار دام‌ها و خوراک خانوارها در مجاورت محل برپایی چادرها به همراه لوازم و وسایل از زیر آوار خارج شده معضلات بهداشتی محیط را دو چندان نموده و احتمال شیوع بیماری‌های واگیردار و بیماری‌های مشترک بین انسان و دام را هم به نوعی افزایش داده بود. در مجموع به نظر می‌رسد ایجاد اردوگاه‌های متمرکز به ازاء هر ۱۰۰۰۰ نفر یک واحد (۱۲) در مناطقی که شدت تخریب بالا است، ضمن ساده‌تر شدن کنترل و هدایت عملیات نیاز به ارائه خدمات بهداشت محیط کمتری نیز خواهد داشت اما در مناطقی که شدت تخریب کمتر است، هدایت



## منابع

1. Bartels SA, VanRooyen MJ. Medical complications associated with earthquakes. *The Lancet*. 2012;379:748-57.
2. Ciottone G, Darling R, Anderson P, Auf Der Heide E, Jacoby I, Noji E, et al. *Disaster Medicine*. 3rd ed. USA: Elsevier; 2006.
3. Wisner B, Adams J. *Environmental Health in Emergencies and Disasters*. Geneva: World Health Organization; 2002.
4. Giardini D. *Global Seismic Hazard Map*. Zurich: Global Seismic Hazard Assessment Program; 1999.
5. Ardalan A, Pourmalek F, Mohammadi H, Russel M. *Concise emergency country profile: Islamic Republic of Iran*. Tehran: Ministry of Health and Medical Education; 2005.
6. United Nations Office for the Coordination of Humanitarian Affairs. *Islamic Republic of Iran: Earthquake situation*. Geneva: United Nations Office for the Coordination of Humanitarian Affairs; 2012.
7. Seismic Science Research and Seismic Engineering Association. *An urgent report on the 11 August 2012: Ahar twin earthquakes in East Azerbaijan*. Tehran: Seismic Science Research and Seismic Engineering Association; 2012.
8. Ardalan A, Rajaei MH, Masoumi G, Azin A, Zoonobi V, Sarvar M, et al. 2012-2025 Roadmap of I.R. Iran's disaster health management. *PLoS Currents Disasters*. 2012;doi: 10.1371/4f93005fbc34.
9. Ardalan A, Moradian M.J, Gouya M, Nadafi K, Motlagh M, Abdollahi Z, et al. *National public health disaster and emergency operations plan*. Tehran: Ministry of Health and Medical Education; 2011 (in Persian).
10. Institute for Environmental Research. *A guide to environmental health management in emergencies and disasters*. Tehran: Institute for Environmental Research; 2012 (in Persian).
11. Institute for Environmental Research. *A guide to environmental health procedures in emergencies and disasters*. Tehran: Institute for Environmental Research; 2012 (in Persian).
12. Sphere Project. *Humanitarian charter and minimum standards in disaster response*. Geneva: Sphere Project; 2011 [cited 2012 Jul 12]. Available from: <http://www.sphereproject.org/>.
13. George M, Hosseinian Z. *Two earthquakes in Iran report*. London: Reuters; August 2012.
14. Vervaeck A. *East Azerbaijan: Iran earthquake report*. August 2012 Available from: <http://earthquake-report.com/>.
15. Akbari ME, Farshad AA, Asadi-Lari M. The devastation of Bam: an overview of health issues 1 month after the earthquake. *Public Health*. 2004;118(6):403-408.
16. Amin MT, Han MY. *Water environmental and sanitation status in disaster relief of Pakistan's 2005 earthquake*. *Desalination*. 2009;248(1-3):436-45.
17. Karmakar S, Rathore AS, Kadri SM, Dutt S, Khare S, Lal S. *Post-earthquake outbreak of rotavirus gastroenteritis in Kashmir (India): an epidemiological analysis*. *Public Health*. 2008;122(10):981-89.
18. Mahmood Q, Baig SA, Nawab B, Shafqat MN, Pervez A, Zeb BS. *Development of low cost household drinking water treatment system for the earthquake affected communities in Northern Pakistan*. *Desalination*. 2011;273(2-3):316-20.
19. Ishii A. *Wastewater and solid waste management - Abbottabad conservation strategy: Sector paper*. Pakistan: Pakistan Environmental Protection Agency; 2002.
20. Srinivas H, Nakagawa Y. *Environmental implications for disaster preparedness: Lessons Learnt from the Indian Ocean Tsunami*. *Journal of Environmental Management*. 2008;89(1):4-13.
21. Kun P, Wang Z, Chen X, Le H, Gong X, Zhang L, et al. *Public health status and influence factors after 2008 Wenchuan earthquake among survivors in Sichuan province, China: cross-sectional trial*. *Public Health*. 2010;124(10):573-80.
22. WHO. *An assessment of public health facilities in the earthquake affected districts of Pakistan*. Geneva: World Health Organization; 2006.
23. Hanserud OS. *The South Asian earthquake 2005: water and sanitation in a transitional phase of post disaster efforts*. Norway: Norwegian University of Life Sciences; 2007.



24. Cutter SL, Barnes L, Berry M, Burton Ch, Evans E, Tate E, et al. A place-based model for understanding community resilience to natural disasters. *Global Environmental Change*. 2008;18(4):598-606.
25. Abe S, Thangavelu SM. Natural disasters and Asia: introduction. *Asian Economic Journal*. 2012; 23(3):181-87.

## **Assessment of environmental health in the 2012 East Azerbaijan earthquake**

**Fatemi Farin.<sup>1</sup>, Mohammadi Hamed.<sup>1</sup>, Ardalan Ali.<sup>2,3</sup>, Naddafi Kazem.<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>PhD Student in Disaster & Emergency Health, Department of Disaster Public Health, School of Public Health, Tehran University Medical of Sciences, Tehran, Iran

<sup>2</sup>Associate professor, Department of Disaster & Emergency Health, National Institute Health Research, Tehran University Medical of Sciences, Tehran, Iran

<sup>3</sup>Associate professor, Department of Disaster Public Health, School of Public Health, Tehran University Medical of Sciences, Tehran, Iran

<sup>4</sup>Associate professor, Department of Environmental Health, School of Public Health, Tehran University Medical of Sciences, Tehran, Iran

Received: 4 May 2013 ; Accepted: 29 July 2013

### **ABSTRACT**

**Background and Objectives:** On August 2012, two earthquakes measured 6 and 6.2 on the Richter scale took place in Eastern Azerbaijan province. Environmental Health Department is accounted as one of the main units for providing and supervising environmental sanitation services at the emergencies, therefore, the objective of this study was allocated to assess environmental health response performance in recent earthquake.

**Material and Methods:** Through multi-stages stratified sampling, we selected 8 and 4 villages from the earthquake zones of Heris and Varzaghan respectively. The collecting data tools in this research were the WHO checklist in 7 categories, 14 subcategories, and 37 environmental health activities and also the minimum standards of Sphere Project checklist. The status of environmental health in each village was assessed using the mentioned checklists. This study was carried out with attendance of research team in earthquake zones 21 days after the occurrence of earthquake.

**Results:** Among the 37 environmental health activities, 7 activities were the joint ones, which Environmental Health Department had to carry it out with the coordination of other related organizations. In other words, the environmental health has the supervising role in these activities. Totally, such activities had more nonconformities compared with the activities in which environmental health was administered as the main responder. The details of results have been expressed in the full text.

**Conclusion:** Providing intra-sector coordination, prioritizing the needs of the affected population and considering the principles of community based management in the natural disaster are proposed as the recommendations of this study.

**Keywords:** Environmental Health, Earthquake, Natural Disasters, Response

---

\*Corresponding Author: [aardalan@tums.ac.ir](mailto:aardalan@tums.ac.ir)

Tel: +98 21 88991108 Fax: +98 21 88991108