ارزیابی تلفات انسانی ناشی از زلزله بر اساس سطوح تریاژ در شهر قم

نرگس هاشمی[1]، سید غلامرضا هاشمی[2]، فاطمه نظری[3]، عارف فقیه[4]

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد پرستاری داخلی جراحی، کمیتهٔ تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی هرمزگان، بندرعباس، ایران.

۲. نویسندهٔ مسئول: کارشناسی ارشد عمران- زلزله، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرکرد، شهرکرد، ایران.

Email: Hashemi.1369@yahoo.com

۳. دکترای علوم اعصاب، گروه پرستاری، دانشکدهٔ پرستاری و مامایی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

۴. استادیار، دکترای تخصصی آموزش بهداشت و ارتقای سلامت، گروه پرستاری، دانشکدهٔ پرستاری و مامایی، دانشگاه علوم پزشکی هرمزگان، بندرعباس، ایران.

دریافت: ۹۶/۳/۱ پذیرش: ۹۶/۱۰/۴

چکیده

مقدمه: کشور ایران به‌دلیل موقعیت جغرافیایی و وسعت و تنوع اقلیمی یکی از کشورهای بلاخیز جهان است. از آنجا که این زلزله بدون هشدار قبلی رخ می‌دهد هرگونه امدادرسانی به افراد آسیب‌دیده را با مشکل مواجه می‌کند. از این‌رو، پیش‌بینی مناطقی که بیشترین آسیب را دارند به مدیریت بهتر این بلای طبیعی کمک می‌کند. لذا این مطالعه با هدف ارزیابی تلفات انسانی ناشی از زلزله بر اساس سطوح تریاژ در شهر قم انجام می‌شود.

روش: داده‌های مورد نیاز برای تعیین تعداد و شدت آسیب‌ها از جمله زمان وقوع حادثه و پارامترهای مربوط به آن، داده‌های مربوط به مطالعات سازه‌ها و سطح آسیب آنها و جمعیت و کاربری هریک از سازه‌ها، از نقشه‌های GIS شهر قم استخراج و بعد از ورود به نرم‌افزار سلنا تحلیل و آنالیز شد.

یافته‌ها: آنالیز داده‌ها نشان داد که در صورت وقوع زلزله، بیشترین آسیب در هر ۴ سطح، در منطقه ۶ و کمترین آسیب‌های جانی در منطقه ۸ شهر قم رخ می‌دهد و بیشترین میزان آسیب‌دیدگی در سطح سه و در ساعت ۲ بامداد است.

نتیجه‌گیری: پیش‌بینی تعداد صدمات احتمالی و تأمین امکانات و تجهیزات با توجه به منطقه‌ای که بیشترین درگیری را از لحاظ تعداد افراد آسیب‌دیده خواهد داشت، یکی از راه‌های مؤثر برای کاهش آسیب‌های ناشی از زلزله محسوب می‌شود.

کلمات‌کلیدی: زلزله، سطوح تریاژ، شهر قم، سیستم اطلاعات جغرافیایی

مقدمه

بلایای طبیعی یا ناشی از فنّاوری‌های بشری ممکن است هرجامعه‌ای را در هر مکان یا زمان درگیر کند و باعث تلفات جانی و مالی گردد. [۱]

زلزله به عنوان غیرقابل پیش‌بینی‌ترین و مخرب‌ترین بلای طبیعی شناخته می‌شود که به تنهایی یک شبکه علیتی بروز مرگ و صدمات ناشی از آن را به خود اختصاص داده است. این شبکهٔ علیّتی در ۳ گروه اصلیِ صدمات زلزله‌شناختی، خصوصیات سازه‌ای و غیرسازه‌ای، و خصوصیات فردی قرار می‌گیرند. [۲]

در زلزله‌ای که در سال ۱۹۹۵ در ژاپن با قدرت ۷/۲ ریشتر رخ داد، جمعیتی بالغ بر ۶۰۰۰ نفر کشته شدند. [۳]

در دههٔ اخیر نیز حدود ۹۵۰ زمین‌لرزه در کشور ایران رخ داده که پیامد آن ۳۷۶۰۰ نفر کشته و ۵۳۳۰۰ نفر آسیب‌دیده بوده است. همچنین در آخرین زلزلهٔ بم جمعیتی نزدیک به ۲۱ تا ۴۱ هزار نفر کشته شدند. [۴]

استان قم نیز مانند سایر مناطق ایران مخاطرات طبیعی مختلفی را تجربه کرده است. زمین‌لرزه‌های تاریخی نشان داده است که در این شهر نیز امکان رخداد زلزله‌های بزرگ وجود دارد و از طرفی همجواری با استان تهران بر امکان این رخداد می‌افزاید. آخرین زمین‌لرزه با خسارت زیاد در سال ۱۹۸۰ میلادی بود که ۲۰ نفر کشته و خسارات مالی بسیاری را بر جای گذاشت. [۵]

کشور ایران به‌دلیل موقعیت جغرافیایی و وسعت و تنوع اقلیمی، یکی از کشورهای بلاخیز می‌باشد و رتبهٔ ۶ را به خود اختصاص داده است. زلزله به علت آثار مخرب مالی و تلفات انسانی مخاطره‌بارترین بلای طبیعی است و از آنجایی که این بلای طبیعی بدون هشدار قبلی و به‌صورت ناگهانی رخ می‌دهد، هرگونه اقدام جابه‌جایی و امدادرسانی به افراد آسیب‌دیده را با مشکل مواجه می‌کند. [۶]

در مطالعه‌ای که توسط محبی وهمکاران روی پرونده مصدومان ناشی از زلزلهٔ بم انجام شد، میانگین شدت آسیب۶/۷ درصد بود و ۱۱/۹ درصد ترومای شدید داشتند. [۱]

در مطالعه‌ای دیگر نیز میزان مرگ در روز نوزدهم و بیستم بعد از زلزلهٔ بم ۱۷/۵ درصد، مصدومان سرپایی ۱۵/۳ درصد و مصدومان بستری ۵/۸ درصد گزارش شد. [۷]

با توجه به پیشرفت‌های زیاد در زمینهٔ مراقبت‌های سلامتی و توسعهٔ سازمان‌های ملّی و بین‌المللی در زمینهٔ مدیریت بحران، نوع صدمات ناشی از زلزله و تعداد آنها، همچنان بیشترین اهمیت را به خود اختصاص داده است. از جمله مهم‌ترین آسیب‌ها می‌توان به آسیب وارد شده به ستون فقرات، آسیب نخاعی، قطع عضو، شکستگی‌ها، دررفتگی‌ها و غیره اشاره کرد. [۸]

تریاژ به عنوان روشی برای اولویت‌بندی بیماران برای مراقبت بر اساس شدت آسیب در موقعیت اورژانس به کار برده می‌شود. [۹]

برای انجام یک فعالیت مدیریتی قوی در ارائه خدمات به بیماران اورژانسی می‌توانیم با برآورد تعداد آسیب‌دیدگان بر اساس سطوح تریاژ، آنها را اولویت‌بندی کنیم تا براساس آن بتوانیم در کمترین

زمان برای بیشترین افراد بهترین اقدام درمانی را انجام دهیم. [۱۰]

آسیب‌ها و جراحات وارده بر اساس سطوح تریاژ به چهار دسته تقسیم‌بندی شده‌اند:

جراحت سطح یک: زخم‌هایی مانند پیچ‌خوردگی، بریدگی، سوختگی درجه یک و دو در قسمتی از بدن و ضرب‌دیدگی سر بدون از دست‌دادن هوشیاری که نیاز به کمک‌های اولیهٔ عمومی مانند باندپیچی و نگهداری دارند.

جراحت سطح دو: زخم‌هایی هستند که فقط با کمک‌های اولیه و دارو بهبود نمی‌یابند و نیازمند خدمات تخصصی پزشکی مانند عکس‌برداری رادیولوژی و خدمات جراحی هستند؛ اما این زخم‌ها به گونه‌ای نیستند که باعث تهدید حیات مصدوم گردند. بعضی از این موارد عبارتند از سوختگی درجه دو در قسمت زیادی از بدن یا سوختگی درجه سه در قسمت محدودی از بدن، ضرب‌دیدگی سر طوری‌که باعث از دست رفتن هوشیاری گردد و شکستگی استخوان.

جراحت سطح سه: زخم‌هایی هستند که اگر سریعاً به آنها رسیدگی نشود به شدت جان مصدوم را تهدید می‌کنند. این زخم‌ها عبارتند از خونریزی غیر قابل کنترل، سوراخ‌شدگی بدن یا بعضی از اعضا، زخم‌های داخلی، آسیب‌دیدگی ستون‌فقرات و علائم له‌شدگی و خردشدگی.

جراحت سطح چهار: جراحاتی هستند که باعث مرگ سریع مصدوم می‌گردند. تقسیم‌بندی‌های مختلفی می‌توان برای جراحات انجام داد، ولی این تقسیم‌بندی به گونه‌ای است که در آن مرز خدمات پزشکی مشخص است، همچنین از لحاظ مهندسی نیز می‌توان سطوح آسیب متناسب با جراحات را تعیین کرد. [۱۱]

با توجه به زلزله خیز بودن شهر قم و لزوم برنامه‌ریزی برای کمک‌رسانی هرچه سریع‌تر و بهتر به آسیب‌دیدگان این حادثه در صورت وقوع زلزله این مطالعه با هدف ارزیابی تلفات انسانی ناشی از زلزله بر اساس سطوح تریاژ در شهر قم انجام شد.

روش تحقیق

این پژوهش به لحاظ ماهیت مطالعه از نوع موردی و به لحاظ هدف از انواع پژوهش‌های کاربردی است. داده‌ها پس از اخذ مجوزهای لازم از اداره راه و شهر سازی شهر قم، شامل نقشه‌های GIS[1] (نوع کاربری ساختمان‌ها از جمله کاربری مسکونی که شامل سکونت عام، مجموعه‌های مسکونی، سکونت خوابگاهی، پیلوت‌ها)، کاربری آموزشی (آموزش رسمی مانند مدارس، آموزش غیر رسمی، آموزش عالی)، کاربری اداری (خدمات اداری، قضایی، نظامی، پادگان‌ها و پایگاه‌های بسیج)، کاربری بهداشتی (بیمارستان، خدمات درمانی عمومی و خصوصی)، کاربری تجاری (کارگاه‌های تولیدی، صنعتی، مجتمع‌های تجاری، فروشگاه‌های زنجیره‌ای، بازارها، عمده‌فروشی‌ها، خرده‌فروشی‌ها) و کاربری خدماتی (خدمات فنّی و حرفه‌ای، آتش‌نشانی‌ها، انبارها، خدمات درمانی عمومی، خدمات اجتماعی، خدمات مذهبی، خدمات جهانگردی و اقامتی) و مرکز آمار ایران که شامل تعداد جمعیت بر اساس مناطق هشت‌گانهٔ شهرداری

[1] geographic information system

قم بود در سال ۱۳۹۵ جمع‌آوری شد. بدیهی است که برای برنامه‌ریزی و تشخیص مناطق آسیب‌پذیر و مدیریت بحران، تقسیم‌بندی جزئی‌تر و با دقت بالا ضرورت دارد. لذا تقسیم‌بندی فوق با تعداد حوزهٔ ذکر شده استفاده شد. در این مطالعه از نرم‌افزار سلنا[۲]، نسخه ۶ استفاده شده است. این نرم‌افزار بر پایهٔ اصول روش هازوس[۳] در سال ۲۰۰۷ با همکاری اسپانیا و نروژ تهیه و در سال ۲۰۱۲ نسخهٔ ۶ آن ارائه شده است. این نرم‌افزار رایگان است و تحت محیط DOS اجرا می‌گردد. [۱۲ و ۱۳]

در این مطالعه تحلیل داده‌ها مطابق استاندارد تحلیل خطرپذیری در ایالات متحده است، با این تفاوت که به دلیل نبود داده‌های غیرسازه‌ای، صرفاً تلفات و خسارات براساس خسارات وارده به سازه محاسبه شده است. همچنین عوامل مؤثر در تلفات مانند کاربری ساختمان ها، خطر فروریزش ساختمان، نوع سازه‌ها (بتنی، فولادی، آجری، زمان اتفاق افتادن زلزله و سطوح آسیب به وجود آمده نیز بررسی شده است، اما تلفات ناشی از حمله قلبی، تصادف، سقوط از طبقات، قطع‌شدن برق و از کارافتادن دستگاه‌های بیمارستانی و فوت بیماران زیر دستگاه، حوادث ناشی از اتفاقات پس از زمین‌لرزه و حین جست‌وجوی زیر آوارماندگان، برق‌گرفتگی، سونامی، زمین‌لغزش، خرابی سدها، آتش‌سوزی‌ها و انتشار مواد رادیواکتیو و سمّی به علت ماهیت پیش‌بینی مطالعه و نبود اطلاعات و همچنین عدم توانایی نرم‌افزار در محاسبه این نوع صدمات در این مطالعه محاسبه نشده است. همچنین آتش‌سوزی پس از زلزله یکی از مهم‌ترین دلایل افزایش تلفات می‌باشد، ولی بررسی این مورد نیازمند اطلاعات دقیق و تخصصی محلی است. در خصوص تحلیل خطرپذیری یک سایت ابتدا کاربر داده‌های ورودی مانند اطلاعات سازه‌ای (نوع و کاربری سازه‌ها)، جمعیتی، نوع خاک، شتاب حرکت زمین و.. را طبق فرمت‌های ذکر شده در راهنمای نرم‌افزار وارد می‌کند و نتایج خروجی به‌دست می‌آید. این نرم‌افزار خروجی گرافیکی ندارد و برای نمایش نتایج باید از نرم‌افزارهای مرتبط مانند ArcGIS استفاده کرد. محل مورد مطالعه می‌تواند یک شهر، یک منطقه یا محدوده‌ای که کاربر می‌خواهد باشد. نرم‌افزار سلنا فقط خطر جنبش‌های شدید زمین را لحاظ می‌کند و دیگر خطرهای ناشی از روانگرایی خاک (از دست رفتن تماس ذرات خاک و جریان یافتن خاک همچون مایعات)، زمین‌لغزش، گسلش در سطح زمین و سونامی در این نرم‌افزار بررسی نمی‌شود. برای به‌دست آوردن تعداد مصدومان و سطح آسیب‌دیدگی آنها سه نوع داده شامل موارد زیر نیاز است:

الف) زمان وقوع حادثه و پارامترهای مربوط به آن (تلفات برای ۳ زمان از شبانه‌روز محاسبه شد) که عبارتند از رخداد زلزله مصادف با ساعت ۲ شب (پیش‌بینی می‌شود که اکثر مردم در این زمان خانه باشند)، رخداد زلزله مصادف با ساعت ۱۰ صبح (پیش‌بینی می‌شود که در این زمان اکثر مردم در محل کار، دانشگاه یا مدرسه باشند)، رخداد زلزله مصادف با ساعت ۵ بعدازظهر (پیش‌بینی می‌شود که

[2] Selena (Seismic risk and loss analysis software)
[3] HAZUS

در این زمان اکثریت مردم محل کار را ترک کرده و در مسیر یا محل سکونت باشند).

ب) داده‌های مربوط به مطالعات روی سازه‌ها و سطح آسیب آنها تعداد طبقات، جنس (فولادی، بتنی، بنایی)، نوع اسکلت و جمعیت سازه‌ها (جمعیت کل، جمعیت ساکن در روز، جمعیت ساکن در شب، جمعیتی که بین دو سازه (محل کار و منزل) در حال تردد هستند، جمعیت شاغل در مکان‌های تجاری، جمعیت ساکن در مکان‌های صنعتی، تعداد دانش‌آموزان، تعداد دانشجویان، تعداد افراد ساکن در هتل).

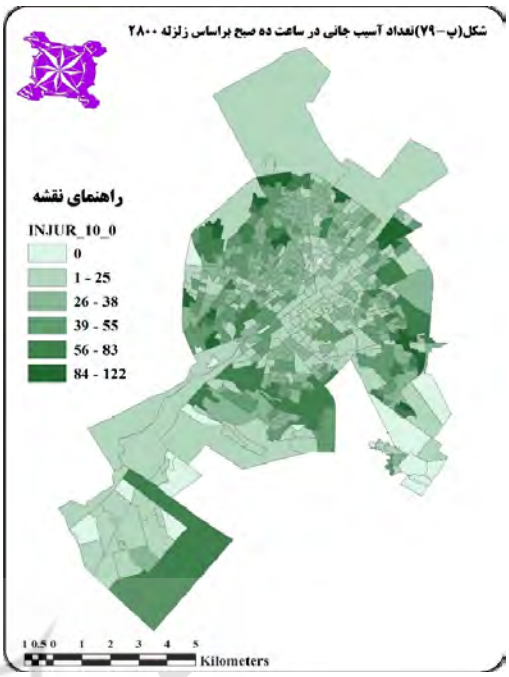
ج) کاربری هر یک از سازه‌ها (مسکونی، تجاری، آموزشی، صنعتی، غیر ساکن، هتل) از نقشه‌های GIS شهر توسط محققان استخراج و به نرم‌افزار وارد شد و در پایان توسط نرم‌افزار داده‌های ورودی تحلیل و خروجی داده‌ها به صورت متنی نمایش داده شد. محققان داده‌ها را به نقشه‌های GIS شهر منتقل کردند و نتایج روی نقشه‌ها نشان داده شدو به صورت جداول و نمودار با استفاده از نرم‌افزار اکسل نسخهٔ ۲۰۱۰ و آمار توصیفی (مانند فراوانی و درصد) ثبت شد.

جدول شمارهٔ ۱: آسیب‌دیدگان در مناطق هشت‌گانه شهر قم در ۳ زمان از شبانه‌روز

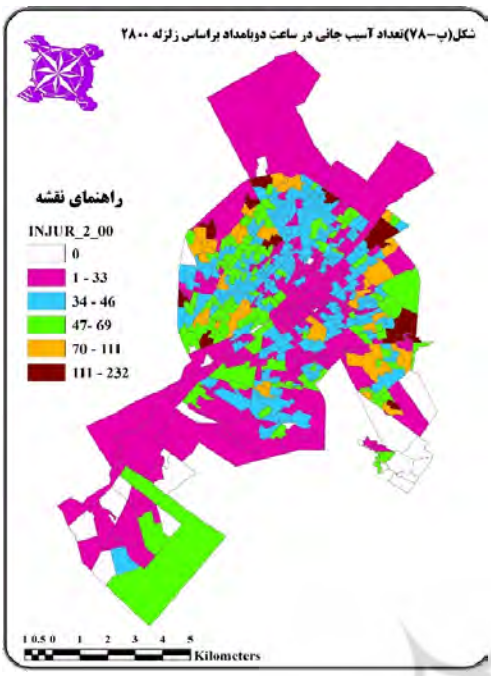
نام منطقه	جمعیت کل	ساعت: ۲.۰۰	ساعت:۱۰.۰۰	ساعت:۱۷.۰۰	جمعیت کل آسیب‌دیدگان در مناطق
۱	۱۹۲۶۱۰	۴۵۷۳	۳۲۴۵	۳۰۵۷	۱۰۸۷۵
۲	۱۹۰۱۶۰	۴۱۷۷	۳۰۸۰	۲۸۶۹	۱۰۱۲۶
۳	۱۷۷۷۸۴	۴۰۳۲	۳۱۹۵	۲۹۱۸	۱۰۱۴۵
۴	۱۶۰۶۹۳	۲۷۰۹	۲۶۳۵	۲۲۸۳	۷۶۲۷
۵	۷۰۵۲	۱۷۷۷	۱۳۵۰	۱۲۴۸	۴۳۷۵
۶	۲۱۰۴۵۵	۵۱۸۰	۴۲۸۴	۳۸۶۵	۱۳۳۲۹
۷	۳۷۲۹۹۹	۸۹۶	۷۰۰	۶۴۵	۲۲۴۱
۸	۳۴۹۸۳	۲۵۳	۱۷۷	۱۶۶	۵۹۶
جمعیت کل آسیب‌دیدگان در ساعات مختلف		۲۳۵۹۷	۱۸۶۶۶	۱۷۰۵۱	۵۹۳۱۴

جدول شمارهٔ ۲: فراوانی آسیب‌دیدگان در سطوح چهارگانه تریاژ در مناطق هشت‌گانه شهر قم به تفکیک ۳ زمان از شبانه‌روز

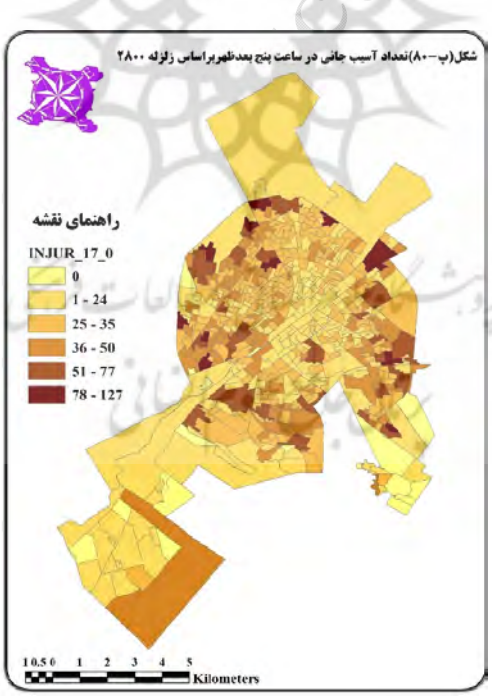
منطقه	سطح یک تریاژ			سطح دو تریاژ			سطح سه تریاژ			سطح چهار تریاژ		
ساعت	۲.۰۰	۱۰.۰۰	۱۷.۰۰	۲.۰۰	۱۰.۰۰	۱۷.۰۰	۲.۰۰	۱۰.۰۰	۱۷.۰۰	۲.۰۰	۱۰.۰۰	۱۷.۰۰
۱	۱۰۳۵	۷۳۱	۶۹۰	۱۳۸	۱۰۰	۹۷	۳۱۲۹	۲۲۲۰	۲۰۸۷	۲۷۱	۱۹۳	۱۸۳
۲	۹۵۴	۷۰۰	۶۵۲	۱۲۶	۹۶	۹۰	۲۸۵۳	۲۱۰۱	۱۹۵۴	۲۴۸	۱۸۴	۱۷۲
۳	۹۱۳	۷۲۲	۶۶۰	۱۲۱	۹۷	۹۳	۲۷۵۹	۲۱۸۳	۱۹۹۰	۲۴۰	۱۹۰	۱۷۵
۴	۶۰۸	۵۹۴	۵۱۵	۸۱	۸۱	۷۳	۱۸۶۱	۱۸۰۴	۱۵۶۱	۱۵۹	۱۵۷	۱۳۷
۵	۴۰۴	۳۰۷	۲۸۴	۵۴	۴۲	۳۹	۱۲۱۴	۹۲۰	۸۵۰	۱۰۶	۸۰	۷۵
۶	۱۱۷۵	۹۷۱	۸۷۷	۱۵۶	۱۳۳	۱۲۳	۳۵۴۲	۲۹۲۴	۲۶۳۴	۳۰۸	۲۵۶	۲۳۲
۷	۲۰۳	۱۵۸	۱۴۶	۲۷	۲۱	۲۰	۶۱۲	۴۸۰	۴۴۱	۵۳	۴۲	۳۹
۸	۴۸	۳۵	۳۲	۷	۵	۵	۱۸۵	۱۲۸	۱۲۰	۱۳	۹	۹
جمع کل آسیب در هر سطح		۱۳۴۱۴			۱۸۲۵			۴۰۵۵۲			۴۰۹۵	



شکل شمارهٔ ۱: تعداد آسیب جانی در ساعت ۱۰ صبح



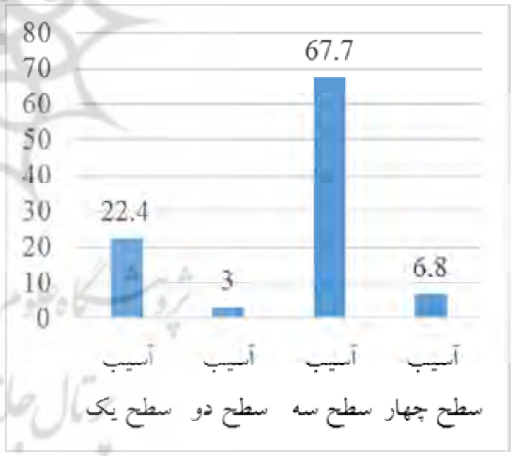
شکل شمارهٔ ۲: تعداد آسیب جانی در ساعت ۲ صبح



شکل شمارهٔ ۳: فراوانی آسیب‌دیدگان در ساعت ۵ بعداز ظهر

یافته‌ها

آنالیز داده‌ها در قالب نقشه در سه ساعت از شبانه‌روز نمایش داده شده است. بر اساس شکل‌های نمایش داده شده پررنگ‌ترین ناحیه‌ها بیشترین تعداد آسیب‌دیدگان در هر چهار سطح را نشان می‌دهند. در نتیجه، ۵۴ تا ۱۲۲ نفر در زلزلهٔ ساعت ۱۰ صبح، ۱۱۱ تا ۲۳۲ نفر در زلزلهٔ ساعت ۲ بامداد و ۷۸ تا ۱۲۷ نفر در زلزلهٔ ساعت ۵ عصر، در پررنگ‌ترین مناطق تلفات خواهد داشت. نتایج نشان داد که در صورت وقوع زلزله بیشترین آسیب در هر چهار سطح در منطقهٔ ۶ و کمترین آسیب‌های جانی در منطقه ۸ شهر قم رخ می‌دهد. همچنین بیشترین تعداد آسیب در ساعت ۲ بامداد و کمترین تعداد در ساعت ۵ عصر خواهد بود. (جدول شمارهٔ ۱)



نمودار شمارهٔ ۱: آسیب جانی برحسب نوع آسیب در شهر قم (درصد)

همچنین در جدول ۲ نیز تعداد آسیب‌های جانی به تفکیک سطوح تریاژ در صورت وقوع زلزله در ساعات مختلفی از شبانه‌روز در مناطق مختلف این شهر آورده شده است. با توجه به برآوردها در صورت وقوع زلزله تعداد آسیب در سطح یک تریاژ برابر با ۱۳۴۱۴ نفر، سطح دو ۱۸۲۵نفر، سطح سه ۴۰۵۵۲ نفر و سطح چهار ۴۰۹۵ نفر می‌باشد. همچنین بر اساس نمودار شمارهٔ ۱، بیشترین تعداد آسیب‌دیدگان در سطح سه (۶۷/۷ درصد) قرار می‌گیرند.

بحث

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که بیشترین تعداد آسیب‌دیدگان در صورت وقوع زلزله‌ای در شهر قم در سطح سه قرار خواهند گرفت و بین مناطق این شهر، منطقهٔ ۶ بیشترین تعداد آسیب‌دیدگان را خواهد داشت. این مسأله می‌تواند ناشی از بافت فرسودهٔ ساختمان‌های این منطقه باشد. بیشترین منازل در این منطقه از نوع آجری هستند و قدمت ساخت این منازل بین ۳۰ تا ۵۰ سال است. کمترین آسیب در منطقه ۸ خواهد بود، زیرا تمام ساختمان‌های این منطقه نوساز هستند و مطابق با مقررات ملّی ساختمان بنا شده‌اند و قدمتی کمتر از ده سال دارند. بیشترین تعداد آسیب‌دیدگان در سطح ۳ می‌باشد، این مسأله می‌تواند به علت محاسبه تلفات سازه‌ای و عدم توانایی نرم‌افزار در محاسبهٔ تلفات غیرسازه‌ای باشد که بخش‌های سنگین ساختمان فرو می‌ریزند و باعث جراحاتی مانند آسیب‌دیدگی ستون‌فقرات و له‌شدگی و خردشدگی اعضای بدن می‌شود. بیشترین تلفات در ساعت ۲ بامداد خواهد بود که این مسأله ناشی از حضور جمعیت مورد مطالعه در منازل مسکونی در این ساعت از شبانه روز باشد. با توجه به پژوهش میدانی انجام شده در ارتباط با زلزله های مختلف رخ داده در جهان، به آسیب اندام‌ها (به‌ویژه اندام تحتانی و ستون‌فقرات) به عنوان مهم‌ترین و رایج‌ترین

آسیب‌های ناشی از زلزلـه تأکیـد شـده اسـت [۸] و نتایج این پژوهش نیز گفتهٔ فوق را تأیید می‌کند.

در مطالعه‌ای که توسط کورت و همکارانش در سال ۲۰۰۱ انجام شد، یافته‌ها نشان داد که پـس از وقـوع زلزله ۸۴/۷ درصد از بیماران آسـیب‌دیـده در سـطح سه تریاژ قرار داشتند (۲۳/۱ درصد لهشـدگی، ۴۵/۵ درصـد آسـیب انـدام‌هـای داخلـی و شـکم و ۱۶/۱ درصد آسیب ستون‌فقرات و نخاع) که این نتـایج بـا مطالعه حاضر همسو می‌باشد. [۱۴]

همچنـین یـان و همکـارانش در سـال ۲۰۱۲، ۲۲۸۳ بیمار را تا دو هفته بعد از زلزله بررسی کردند و آنها را در ۴ سطح تریاژ طبقه‌بندی کردند. نتایج نشان داد که ۶ بیمار در سطح ۱، ۳۶۹ بیمار در سطح ۲، ۱۵۰۲ بیمار در سطح سـه و ۴۰۶ بیمـار در سـطح ۴ تریـاژ بیمارستانی قرار گرفتند. [۱۵]

در خصوص مطالعه حاضر نیز کمـالی و همکـارانش در مطالعه‌ای روی ۶۴ مصدوم زلزلـه رودبـار نشـان دادند که بـیش از نیمـی از آسـیب‌دیـدگان زلزلـه در سطح سه (آسیب ستون‌فقرات و نخاع گردنـی) قـرار داشتند. این نتایج اهمیت پیش‌بینی اعمال جراحـی و امکانات بیمارستانی و پرسنلی را بـه خـوبی آشـکار می‌سازد. دانگ و همکارانش در بررسی زلزلـه سـال ۲۰۰۹ کشور پاکستان به این نتیجـه رسـیدند کـه ۸۸ درصد بیماران در سطح یک (۶۸ درصد دارای زخـم باز و نیازمنـد بخیـه) و (۲۰ درصـد دارای صـدمات بافت نرم بدون شکستگی) و ۱۸ درصد در سطح دو (دارای شکستگی) بودند. [۱۶]

این نتایج با مطالعه فوق مغایرت دارد. این تناقضـات می‌تواند به علت متفاوت بودن شیوهٔ بررسـی تلفـات بر اساس سـطوح تریـاژ و تفـاوت دو جامعـه مـورد مطالعه باشد. بررسی ضـایعات در مطالعـهٔ نجـاتی و همکارانش در سال ۱۳۸۵ نشان داد که از بـین ۳۰۰۰ نفر بیمـار مـورد بررسـی پـس از زلزلـه بـم، ۶۷/۷۴ درصد در سطح دو تریاژ (شکسـتگی و در رفتگـی)، ۲۱/۹۵ در سطح سـه (ضـایعات تروماتیـک سیسـتم اعصاب مرکزی و محیطی) و ۱۲/۶۵ درصد در سطح یک قرار داشـتند [۱۷]، همخـوان نبـودن نتـایج ایـن مطالعه با پژوهش حاضر می‌تواند بـه علـت ماهیـت پیشگویی مطالعه و روش متفاوت در بررسـی میـزان ضایعات در صورت وقوع زلزله باشد. بـا توجـه بـه نتایج مطالعات می‌توان بیان کرد که مدیریت درمـانی مصدومان زلزله باید بر اسـاس برنامـه‌هـای از پـیش تعیین شده و رعایت اصول تریاژ و بر اسـاس تـأمین نیروی انسانی و امکانات و تجهیزات برای رسـیدگی به مصدومان در همه سطوح تریـاژ بـه خصـوص در سـطح سـه در نـواحی بـه دور از منـاطق زلزلـه‌زده برنامه‌ریزی گردد.

نتیجه‌گیری

با توجه بـه نبـود هرگونـه سیسـتم یـا فـردی بـرای پیش‌بینی مکان و زمان دقیق وقوع زلزلـه، پـیش‌بینـی تعداد صدمات احتمالی و تأمین امکانات و تجهیزات با توجه به منطقه‌ای که بیشترین درگیری را از لحـاظ تعـداد افـراد آسـیب‌دیـده خواهـد داشـت (منـاطق پررنگ‌تر در نقشه‌های GIS) یکـی از راه‌هـای مـؤثر برای کاهش آسـیب‌هـای ناشـی از زلزلـه محسـوب می‌شود و در اولویت امدادرسانی به مصدومان قـرار مـی‌گیرنـد. حضـور پایگـاه‌هـای اورژانـس پیش‌بیمارستانی و پیش‌بینی اماکن امن در این منـاطق

که با توجه به پیش‌بینی پژوهش بیشترین درگیری را به خود اختصاص می‌دهند نیز ضروری به نظر می‌رسد و همچنین وجود ستادهای بحران به‌منظور هماهنگی و کنترل اوضاع و جلوگیری از به تأخیر افتادن خدمات درمانی ضروری است. با توجه به نقش پراهمیت هلال‌احمر کشور در زمان وقوع بلایای طبیعی و غیرطبیعی، نتایج پژوهش می‌تواند برای این سازمان برای پیش‌بینی هرچه بیشتر امکانات و تجهیزات مورد نیاز هنگام وقوع زلزله مفید باشد. با توجه به محدود بودن مطالعه به شهر قم، پیشنهاد می‌شود که مطالعاتی مشابه پژوهش حاضر در سایر شهرهای کشور اجرا شود.

سپاسگزاری

نویسندگان بدین وسیله از سازمان مسکن و شهرسازی شهر قم که نهایت همکاری را در جمع‌آوری اطلاعات داشتند و نیز تمامی کسانی‌که پژوهشگران را در انجام مطالعه یاری کردند، تقدیر و تشکر می‌کنند.

Journal of Rescue & Relief
پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

References

1. Mohebbi HA, Mehrvarz S, Saghafinia M, Rezaei Y, Kashani SMT, Naeeni SMM et al. Earthquake related injuries: assessment of 854 victims of the 2003 Bam disaster transported to tertiary referral hospitals. Prehospital and disaster medicine 2008; 23(06):510–5.
2. Gutierrez E, Taucer F, Groeve T de, Al-Khudhairy DH, Zaldivar JM. Analysis of worldwide earthquake mortality using multivariate demographic and seismic data. American journal of epidemiology 2005; 161(12):1151–8.
3. Pitarka A, Irikura K, Iwata T, Sekiguchi H. Three-dimensional simulation of the near-fault ground motion for the 1995 Hyogo-Ken Nanbu (Kobe), Japan, earthquake. Bulletin of the Seismological Society of America 1998; 88(2):428–40.
4. Araghizade H, Saghafinia M, Entezari V. Assesment of treatment management in disaster. Journal of Military Medicine 2003; 5(4):259–68. [In Persion]
5. Eskandari M, Afsari N, GHeitanchi MR. Studying seismotectonics and seismicity of Qom province. Journal of the earth 2008; 3(3):59–71. [In Persion]
6. Saghafinia M, Araghizade H, Nafissi N, Asadollahi R. Treatment management in disaster: A review of the Bam earthquake experience. Prehospital and disaster medicine 2007; 22(06):517–21.
7. Ardalan A, Naini K, Nuji E, Lapotre R, Aflatonian M, Moghaddam m. Factors affecting the deaths and injuries directly related to the earthquake 5 December,Bam, 2003. Journal of Iran epidemiology 2006; 1(4):25–33.
8. Mirzadeh F, Hadinezhad F, Mohammadian AB. Evaluation of physical damage caused by earthquake and predicts the appropriate therapeutic measures 2013; journal of nurse and physician within war (21):25–9.
9. Garner A, Lee A, Harrison K, Schultz CH. Comparative analysis of multiple-casualty incident triage algorithms. Annals of emergency medicine 2010; 38(5):541–8.
10. Dehnadi Moghadam A, Hemmati H, Shabani S. Comparison the number of triaged patients in three working shift in poursina hospital in Rasht. Journal of Guilan University of Medical Sciences 2008; 17(65):68–76.
11. Holmes W. Multi-hazard Loss Estimation Methodology: Technical Manual: Washington, DC: Federal Emergency Management Agency; 1377 Oct 11.
12. Molina S, Lang DH, Lindholm CD. SELENA–An open-source tool for seismic risk and loss assessment using logic tree computation procedure. Computers & Geosciences 2010; 36(3):257–69.
13. Molina S, Lang DH, Lindholm CD, Lingvall F. User manual for the earthquake loss estimation tool: SELENA. NORSAR, Oct 2010; 1.
14. Kurt N, Küçük HF, Celik G, Demirhan R, Gül O, Altaca G. Evaluation of patients wounded in the 17 August 1999 Marmara earthquake. Ulusal travma dergisi= Turkish journal of trauma & emergency surgery: TJTES 2001; 7(1):49–51.
15. Nie H, Tang S-Y, Lau WB, Zhang J-C, Jiang Y-W, Lopez BL et al. Triage during the week of the Sichuan earthquake: a review of utilized patient triage, care, and disposition procedures. Injury 2011; 42(5):515–20.
16. Bai X-d, Liu X-h. Retrospective analysis: the earthquake-injured patients in Barakott of Pakistan. Chinese Journal of Traumatology (English Edition) 2009; 12(2):122–4.
17. Nejati V, Musavi S, Sorush M. Determining the needs for rehabilitation of orthopedic injuries in the earthquake, Bam. 2006 36-40; 4(7). [In Persian]

Assessment of casualties caused by earthquake based on the triage levels in Qom city

Narges Hashemi, MSC Student of Nursing, Student Research Committee, Hormozgan University of Medical Sciences, Bandar Abbas, Iran
Corresponding author: Seyed Gholamreza Hashemi, MA in civil Engineering, Islamic Azad University Shahrekord, Shahrekord, Iran
Email: Hashemi.1369@yahoo.com
Fatemeh Nazari, PhD Student Neurosciences, Faculty member of Nursing and Midwifery, Isfahan University of Medical Science, Isfahan, Iran
Aref Faghih, Assistant Professor, PhD of Health Education and Promotion, Faculty member of Nursing and Midwifery, Hormozgan University of Medical Science, Bandar Abbas, Iran

Received: May 22, 2017 **Accepted:** December 25, 2017

Abstract

Background: Iran is one of the disaster prone countries due to its geographical location and climate changes. Any relief to affected people will be difficult because earthquake occurs without previous alarms. The prediction of areas with the most damage will help to better management of the earthquake; therefore, this study conducted to assess casualties caused by earthquake based on the triage levels in Qom city.

Method: The required data to determine the number and severity of injuries including the incident time and its related parameters and data related to structural studies and their damage level and population for each of structures extracted from GIS maps of Qom city, entered into Selena software, and analyzed

Findings: According to the data analysis, in the event of an earthquake in Qom city, most of the damages occur in the district sixth in all four levels and the lowest casualties and damages in the district eight. In addition, the greatest number of injuries is at level three and at 2 a.m.

Findings: One of the effective ways to reduce the damage caused by earthquakes is to predict the number of possible injuries and to provide facilities and equipment due to the region with the most conflict in terms of the number of affected people.

Keywords: earthquake, Qom city, levels of triage, GIS