Journal of Police Medicine

Summer 2013; Vol. 2, No. 2: 101-110

Original Article

Health Facility Seismic Vulnerability Evaluation and Effectiveness Analysis Using RVS Method: Year 2013-2014

Received: 27 June 2013 **Revised:** 9 September 2013 **Accepted:** 11 September 2013

Katayoun Jahangiri[1]
Mahnaz Kheradmand [2*]

[1]Associate Professor, Family Health Department, Health Metric Research Center, Iranian Institute for Health Sciences Research (IHSR), Iranian Academic Center for Education,Culture and Research (ACECR), Tehran, Iran
[2] MSc student in urban planning Department, Allameh Tabatabaie University, Tehran, Iran

[*]**Corresponding Author:**
MSc student in Urban planning Department, Allameh Tabatabaie University, Tehran, Iran
Tel : (+98) 9122117068
Email: kheradmand.mahnaz@yahoo.com

ABSTRACT

Background: This study has been performed in one of neighborhoods in West rejoin of Tehran in order to evaluate the seismic vulnerability and analyze the effectiveness of health facilities after earthquake.

Materials and Methods: This case study is based on the applied research which has made use of both qualitative (RVS and SWOT Analysis) and quantitative (GIS) methods.

Results: The neighborhood location is laid in low level vulnerable seismic zone of Tehran but this study shows high structural vulnerability in some of the health facilities of this area, unsafe communication network and ignorance the building codes in designing of the health facilities' structures. So dysfunction of the health facilities in disaster is probable.

Conclusion: Vulnerability and effectiveness analysis are necessary in pre-disaster phase. Structural retrofitting or relocation of health facilities proposed. providing safety in road communication network, designing a safe transportation plan, land use planning for risk reduction, identifying safe places for emergency evacuation, establishing training program and continued drill, strengthening intersectional cooperation between health facilities, municipality and other executive organization for disaster management can reduce the seismic vulnerability

Key words: assessment, seismic vulnerability, effectiveness analysis, RVS, GIS

[Downloaded from jpmed.ir on 2025-11-05]

[DOI: 10.30505/2.2.101]

تابستان ۱۳۹۲ – شماره ۲ – مسلسل ۲– صفحات ۱۰۱–۱۱۰

مجله طب انتظامی

مقاله تحقیقی

ارزیابی آسیب پذیری لرزه ای مراکز درمانی و تحلیل کارآیی آن ها با استفاده از تکنیک RVS: سال ۱۳۹۲

تاریخ دریافت: ۶ تیر ۱۳۹۲ **تاریخ اصلاح:** ۱۸ شهریور ۱۳۹۲ **تاریخ پذیرش:** ۲۰ شهریور ۱۳۹۲

کتایون جهانگیری[۱]

مهناز خردمند[۲*]

[۱]دانشیار گروه سلامت خانواده، مرکز تحقیقات سنجش سلامت، پژوهشکده علوم بهداشتی جهاد دانشگاهی، تهران،ایران

[۲] دانشجوی کارشناسی ارشد شهرسازی، دانشکده علوم اجتماعی، دانشگاه علامه طباطبایی، تهران، ایران

***نویسنده مسئول:**

دانشجوی کارشناسی ارشد شهرسازی، دانشکده علوم اجتماعی، دانشگاه علامه طباطبایی، تهران، ایران

تلفن:۹۱۲۲۱۱۷۰۶۸ (۹۸+)

پست الکترونیک:

kheradmand.mahnaz@yahoo.com

چکیده

مقدمه: پژوهش حاضر با هدف ارزیابی آسیب پذیری لرزه ای و نیز تحلیل کارایی مراکز درمانی یکی از محله های غرب شهر تهران انجام شد و سعی بر آن بوده که وضعیت موجود مراکز درمانی محدوده به لحاظ مقاومت سازه، شبکه ارتباطی، شعاع دسترسی و ضوابط طراحی مورد تحلیل قرار گیرد.

مواد و روش ها: این پژوهش کاربردی، به صورت موردی انجام پذیرفته است. برای ارزیابی مقاومت سازه ای مراکز درمانی از تکنیک ارزیابی بصری سریع (Rapid Visual Screening) و برای ارزیابی وضعیت مکانی مراکز درمانی محله از نرم افزار (Geographic Information System) استفاده شد. مجموعه یافته های بدست آمده با تکنیک SWOT (Strength, Weakness, Opportunity, Threat) مورد تحلیل قرار گرفت.

یافته ها: علیرغم توزیع مناسب مراکز درمانی در محله مورد مطالعه، عدم مقاومت سازه ای برخی از مراکز درمانی همراه با آسیب پذیری شبکه ارتباطی و عدم رعایت ضوابط طراحی، می تواند موجب اختلال عملکرد و عدم کارآیی مراکز درمانی در شرایط وقوع بحران گردد.

نتیجه گیری: بررسی آسیب پذیری و تحلیل عملکرد مراکز درمانی قبل از وقوع زلزله ضروری است. مقاوم سازی سازه ای و یا انتقال مراکز درمانی، ایمن سازی شبکه راه ها، برنامه ریزی کارآمد حمل ونقل، استفاده از فضاهای سبز و باز موجود در محله در برنامه ریزی کاهش خطر، شناسایی فضاهای امن جهت تخلیه اضطراری، تدوین برنامه های آموزشی و برگزاری مانور های مستمر و تقویت ارتباطات بین بخشی در سطح مراکز درمانی منطقه، شهرداری و سایر سازمان های اجرایی جهت مدیریت بحران های احتمالی از اقداماتی است که می توان برای کاهش آسیب پذیری این مراکز انجام داد.

کلید واژه‌ها: ارزیابی، آسیب پذیری لرزه ای، تحلیل کارایی، ارزیابی سریع بصری(RVS)، سیستم اطلاعات جغرافیایی(GIS)

مقدمه

حفظ عملکرد بیمارستان ها و مراکز درمانی در شرایط وقوع بحران یکی از دغدغه های مهم مدیران نظام سلامت به شمار می آید. از بین بحران های طبیعی مختلف، زلزله از اهمیت ویژه ای برخوردار است. به طور متوسط هر سال یک زلزله به بزرگای ۶ ریشتر و هر ده سال یک زلزله به بزرگای ۷ ریشتر در ایران حادث می شود. وجود دو کمربند کوهستانی البرز و زاگرس و حرکات زمین ساختی آن ها سبب رخداد زلزله می شوند. زلزله هایی که متعاقب وقوع آنها،

[Downloaded from jpmed.ir on 2025-11-05]

[DOI: 10.30505/2.2.101]

Journal of Police Medicine
Summer 2013; Vol. 2, No. 2: 101-110

خسارت جانی و مالی فراوان به ویژه در شهرهای بزرگ ایجاد می گردد. در شهرهای بزرگ، این خسارات قابل توجهند زیرا عدم مقاومت ساختمان ها و ضعف سیستم های شریانی آسیب پذیری را افزایش می دهد [۱].

کلانشهر تهران همچون بسیاری دیگر از شهرهای بزرگ کشورمان در ناحیه ای مستعد لرزه خیزی در بخشی از کمربند آلپ–هیمالیا در محدوده کوههای البرز، واقع شده است و چندین گسل فعال نیز آن را احاطه کرده اند. این شهر در طول تاریخ پر فراز و نشیب خود، زلزله های مخربی را تجربه کرده است [۲]. وجود سه گسل فعال مشاء، شمال تهران و ری که پتانسیل ایجاد زلزله هایی با بزرگای ۶/۲ و ۶/۷ در مقیاس ریشتر را دارند که به همراه ساختار آسیب پذیر شهر تهران، احتمال تلفات جانی را به دنبال رخداد زلزله تا حد زیادی افزایش می دهد [۳].

در پی وقوع چنین حوادثی تعداد زیادی از افراد مصدوم و یا مجروح می گردند و در جستجوی دریافت خدمات و مراقبت های بهداشتی درمانی به بیمارستانها و مراکز درمانی مراجعه می کنند [۴]. در صورتی که این مراکز تخریب شده یا آسیب دیده باشند، قادر به ارائه خدمات نبوده و فاقد هر گونه عملکردی خواهند بود [۵]. از این رو تحلیل خطر پذیری مراکز درمانی در برابر زلزله، یکی از نخستین گام هایی است که باید توسط مدیران بحران و مسئولین اجرایی برداشته شود.

بیمارستان ها و مراکز ارائه خدمات بهداشتی باید بتوانند به دنبال وقوع زلزله تداوم عملکرد داشته باشند. این مراکز باید به گونه ای طراحی و ساخته شوند که ضمن حفظ سلامت کارکنان، مراجعین، تجهیزات و اموال عملکرد جاری خود را حفظ کرده و توان پاسخگویی به جمع کثیر مراجعان و مصدومان ناشی از زلزله را داشته باشند. بنابراین لازم است به لحاظ سازه ای تقویت شده و از آمادگی لازم در برابر بحران ها برخوردار باشند [۵].

به جز بیمارستان ها، مراکز درمانی محله ای نیز می توانند نقش ارزنده ای در مرحله پاسخگویی بر عهده داشته باشند. از آنجا که امکانات و تجهیزات بیمارستانی موجود در شهرها، معمولا کفاف پذیرش تعداد زیاد مصدومان ناشی از بلایای طبیعی را نمی دهد، می توان از مراکز درمان محله ای، به عنوان مراکز اجرایی عملیات امداد و فوریت های پزشکی استفاده نمود تا از بار مراجعات به بیمارستان ها کاست.

اهمیت ایمن سازی مراکز درمانی به حدی است که در بیانیه هیوگو (۲۰۱۵–۲۰۰۵) نیز بدان اشاره شده است. در این بیانیه جهت کاهش خطر در سطح ملی چنین گفته شده است:« برنامه ریزی یکپارچه به منظور کاهش خطر در بخش های سلامت، با هدف ارتقاء ایمنی بیمارستان ها در برابرسوانح با کسب اطمینان از این که کلیه ساختمان های جدید به صورت مقاوم ساخته شده و ظرفیت های موجود به منظور حفظ عملکردشان در موقع بلایا تقویت شده و معیارهای پیشگیرانه برای تقویت امکانات موجود، به ویژه مراکزی که مراقبت های بهداشتی اولیه را فراهم می نمایند؛ صورت پذیرفته است» [۶].

لازمه این که مراکز بهداشتی درمانی و بیمارستان ها در زمان بحران کارایی داشته و بتوانند بر اساس رسالت خود به ارائه خدمات درمانی بپردازند حفظ عملکرد آنان از جنبه های مختلف در زمان بحران است. از جمله این که از سازه مقاومی برخوردار بوده و امکان دسترسی به آن ها برای جمعیت آسیب دیده فراهم باشد. از این رو وجود سازه مقاوم، شبکه ارتباطی ایمن، شعاع دسترسی مناسب و رعایت ضوابط طراحی از اهم مسائلی است که باید مورد توجه قرار گیرد. منظور از سازه ایمن پایداری آن در زمان وقوع زلزله است. به طوری که اجزاء سازه ای نظیر فونداسیون ها، ستون ها، دیوارهای باربر، تیر، پلکان و سقف آسیب نبینند [۷] منظور از شبکه ارتباطی ایمن، شبکه ای است که در زمان زلزله آسیب ندیده وکارایی خود را جهت برقراری ارتباط با کاربری های حساس نظیر بیمارستان ها و مراکز درمانی حفظ نماید [۸]. شعاع دسترسی فاصله مناسب مراکز درمانی تا قسمت های مختلف محله خصوصا واحدهای مسکونی است و منظور از ضوابط طراحی نسبت بین سطح اشغال و فضای باز بنای مراکز درمانی می‌باشد [۹].

در مطالعه ای که توسط صمدی و همکاران تحت عنوان«طراحی الگوی ارزیابی عملکرد سازمانی بیمارستان های ناجا» در سال ۹۱ انجام شد به اهمیت ارزیابی بیمارستان ها پرداخته شد [۱۰]. همچنین در مطالعه انجام شده توسط رئیسی و همکاران در سال ۹۱ به اثر شرایط ساختمانی بر بهبود شاخص های عملکردی نیرو های امدادی اشاره شد [۱۱]. در مطالعه دیگری که با هدف تدوین در برنامه تاب آوری در برابر زلزله و سونامی در ایالت ارگان آمریکا با استفاده از فرم ارزیابی سریع بصری انجام شد، مقاومت کلیه ساختمان ها از جمله کاربری های حساس نظیر بیمارستان ها و ایمنی شبکه ارتباطی مورد بررسی قرار گرفت [۱۲]. همچنین در برنامه ریزی کاهش خطر زلزله و کسب آمادگی مربوط به نپال، مقاومت کلیه ساختمان ها بخصوص بیمارستان ها و سایر کاربری های حساس با استفاده از فرم ارزیابی سریع تخمین زده شد [۱۳].

به طور کلی می توان گفت در کشور ما به جز چندین مطالعه مختصر، مطالعات جامع و کاملی در زمینه آسیب پذیری لرزه ای مراکز درمانی و تعیین کارایی آن ها در ابعاد مختلف صورت نگرفته است. لذا پژوهش حاضر با هدف بررسی آسیب پذیری لرزه ای و

[Downloaded from jpmed.ir on 2025-11-05]
[DOI: 10.30505/2.2.101]

مجله طب انتظامی
تابستان ۱۳۹۲ – شماره ۲ – مسلسل ۲– صفحات ۱۰۱–۱۱۰

تحلیل کارایی مراکز درمانی با تاکید بر جنبه های سازه ای و نیز برنامه ریزی نظیر ایمنی شبکه ارتباطی، شعاع دسترسی و ضوابط طراحی در یکی از محله های واقع در غرب شهر تهران، در زمان زلزله صورت پذیرفته است.

مواد و روش ها

این پژوهش به لحاظ ماهیت مطالعه، از نوع موردی و به لحاظ هدف، از انواع پژوهش های کاربردی است. جمعیت مطالعه، مراکز بهداشتی درمانی موجود در یکی از محله های غرب شهر تهران می باشد. معیارهای انتخاب این محله شامل امکان دسترسی به اطلاعات منطقه، آشنایی محققین با محدوده مطالعه به واسطه انجام پروژه های شهری در این محله و نیز استقرار محله در منطقه با خطر لرزه پذیری نسبتا پایین بوده است. بر اساس مطالعات انجام شده توسط کارشناسان ایرانی و ژاپنی «جایکا[1]»، محدوده مورد مطالعه، در گروه مناطق با خطر پذیری نسبتا پایین طبقه بندی شده است. علت قرار گیری این منطقه در این رده بندی، کیفیت ساخت و سازها، برخورداری از شبکه حرکتی مناسب و وجود فضاهای باز وسیع در سطح منطقه می باشد [۳]. لازم به ذکر است که جهت رعایت اخلاق پژوهش، نام محله و مراکز درمانی مورد نظر نزد نویسندگان محفوظ می باشد.

این تحقیق در چهار مرحله به شرح زیر صورت پذیرفت:

مرحله اول: انتخاب محدوده مطالعه بر مبنای معیارهای انتخابی

مرحله دوم: بررسی متون و مستندات موجود در شهرداری منطقه شامل طرح تفصیلی پایه، سند توسعه راهبردی توسعه محله مورد مطالعه، الگوی توسعه راهبردی منطقه ای که محله مورد مطالعه در آن واقع شده، مطالعات حمل و نقل و کاربری زمین

مرحله سوم: تحلیل وضع موجود می باشد که خود از دو زیر مرحله تشکیل یافته است:

الف–ارزیابی عمومی شامل ویژگی های محیط طبیعی، ویژگی های کالبدی، کاربری اراضی، ارتفاع از سطح دریا و تیپ خاک

ب– ارزیابی موردی شامل بررسی سازه های مراکز درمانی با استفاده از فرم ارزیابی سریع مربوط به دستورالعمل FEMA 154[2]، بررسی ایمنی شبکه ارتباطی، شعاع دسترسی و ضوابط طراحی مراکز درمانی محدوده

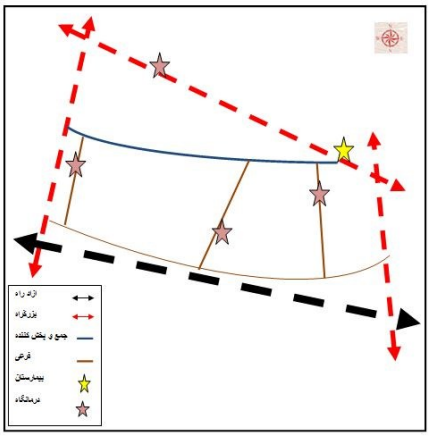
مرحله چهارم: در نهایت نتایج حاصل از مراحل اول تا سوم مطالعه در قالب ماتریس نقاط قوت، ضعف، تهدیدها و فرصت های مراکز درمانی محله جمع بندی وبا تکنیک SWOT (Strength, Weakness, Opportunity, Threat) مورد تحلیل قرار گرفت.

لازم به توضیح است که در این پژوهش برای ارزیابی مقاومت سازه های مراکز درمانی از تکنیک ارزیابی بصری سریع که به اختصار RVSنامیده می شود، استفاده شده است. این روش از گروه روش های ارزیابی کیفی است که به شیوه «امتیاز بندی» و با هدف تشخیص و ارزیابی وضعیت ساختمان های قدیمی که به طور مناسب در برابر نیروی زلزله ایستادگی ندارند، ساختمان هایی که در زمین های ضعیف با خاک سست بنا شده اند و نیز ساختمان هایی که ویژگی اجرایی آن ها به گونه ای است که به طور مناسب در برابر زلزله واکنش نخواهند داشت به کار می رود [۱۴].

با توجه به خطر پذیری بالای تهران در برابر زلزله از فرم RVS

شکل ۱: موقعیت استقرار مراکز درمانی در محله مورد مطالعه

مربوط به خطر لرزه ای بالا استفاده شد. اطلاعات مورد نیاز در این تحقیق برای به دست آوردن امتیاز نهایی شامل نوع سازه(برای محاسبه امتیاز پایه)، تعداد طبقات ساختمان، بی نظمی در ارتفاع و پلان ساختمان، سال ساخت، اجرای سازه با به کارگیری و یا عدم



شکل۲: نقشه شماتیک راه‌های محله مورد مطالعه

به کارگیری آیین نامه ساختمانی و نوع خاک می باشد. امتیاز نهایی مجموع امتیازات به دست آمده در هر مرحله می باشد که حد نصاب

[1]: Japan International Cooperation Agency (JICA), [2]:Federal Emergency Management Agency

[Downloaded from jpmed.ir on 2025-11-05]
[DOI: 10.30505/2.2.101]

Journal of Police Medicine
Summer 2013; Vol. 2, No. 2: 101-110

قابل قبول جهت مقاومت سازه S[1]=۲ بوده است. امتیاز کمتر از آن به این معناست که احتمالا سازه، پایداری لازم را در برابر زلزله نخواهد داشت و باید هر چه سریع تر با متخصصین امر مشورت شود و در صورت نیاز مقاوم سازی صورت بگیرد.

جهت تعیین نوع سازه با توجه به عدم وجود شناسنامه فنی برای ساختمان ها در کشور ایران، در مواردی که اطلاعاتی موجود نبود، با استفاده از مشاهده و در مواردی مشورت با متخصصین سازه تکمیل اطلاعات انجام گرفت. جهت بررسی ایمنی شبکه ارتباطی عواملی نظیر عرض معبر، واقع شدن مراکز درمانی در راه های شریانی و امکان برقراری ارتباط با شبکه های خارج شهر، وجود عوامل ناپایدار در مسیر و همچنین وجود خطر نشست زمین در زمان زلزله و تطابق

شکل ۳: اصله مراکز درمانی تا سایر قسمت های محله مورد مطالعه

آن ها با استاندارد های موجود در نظر گرفته شد. در زمینه ضوابط طراحی و شعاع مناسب دسترسی با بررسی منابع معتبر، قوانین کاربری زمین در ایران و استاندارد های ارائه شده توسط سازمان پیشگیری و مدیریت بحران شهر تهران به بررسی آن ها پرداخته شد و با استفاده از نرم افزار GIS (Geography Information System) فاصله دسترسی قسمت های مختلف محدوده مورد مطالعه تا مراکز درمانی تعیین شد.

همچنین نقشه کاربری زمین، نقشه پایه طرح تفصیلی(۱۳۸۷)، با مقیاس ۱:۳۰۰۰۰ از شرکت مهندسین مشاورتهیه شد، پس از بهنگام سازی اطلاعات کالبدی با استفاده از برداشت میدانی و آماده سازی داده ها جهت ورود به محیط ARC GISنسخه ۹/۳ و تشکیل پایگاه داده مورد استفاده تحقیق قرار گرفت.

یافته ها

الف–ویژگی های محدوده مورد مطالعه

محله مورد مطالعه در محدوده غرب شهر تهران قرار دارد و در منطقه ای واقع شده است که از نظر لرزه خیزی در محدوده با شدت تخریب نسبتا بالا قرار دارد. و گسل اصلی شمال تهران نیز از منتهی الیه شمالی منطقه می‌گذرد [۱۵]. این محله با مساحت ۳۱۷ هکتار، و جمعیت ۶۸۲۰۰ نفر، از شمال به یک بزرگراه ، از جنوب به آزاد راه، از شرق و غرب به بزرگراه محدود می شود. میانگین ارتفاع محدوده از سطح دریا حدود ۱۲۷۰ متر می باشد. زمین های اطراف محدوده جزء اولین قسمت هایی بوده اند که در اواخر دهه ۱۳۵۰ آباد شده و عملکردهای محله ای در آن ها استقرار یافته است و نیز جزء اولین محورهایی است که در پهنه غربی شناخته است[۱۶].

تا پیش از دهه ۱۳۴۰ ساخت و سازی در این پهنه انجام نشده بود و اراضی این محدوده به صورت پهن دشتی با مزارع و باغات گسترده در حاشیه غربی تهران قرار داشت. البته روستاهای کوچکی با

نام	نوع سازه	نوع پلان	بی نظمی در ارتفاع	نوع خاک محدوده	امتیاز نهایی
بیمارستان تخصصی	قاب مهار بندی فولادی	متقارن	-	متراکم	S>۲
درمانگاه شماره ۱	قاب خمشی بتنی	متقارن	-	متراکم	S>۲
درمانگاه شماره ۲	قاب خمشی بتنی	متقارن	-	متراکم	S>۲
درمانگاه شماره ۳	قاب فولادی با میان قاب بنایی غیر مسلح	متقارن	-	متراکم	S<۲
درمانگاه شماره ۴	قاب فولادی با میان قاب بنایی غیر مسلح	متقارن	-	متراکم	S<۲

جدول شماره۱: نتایج ارزیابی سازه های مراکز درمانی محله مورد مطالعه با استفاده از فرم ارزیابی سریع بصری

[1] Score

[Downloaded from jpmed.ir on 2025-11-05]
[DOI: 10.30505/2.2.101]

مجله طب انتظامی
تابستان ۱۳۹۲ – شماره ۲ – مسلسل ۲– صفحات ۱۰۱–۱۱۰

عرض شبکه معابر	آسیب پذیری
معابر با عرض بیشتر از ۱۴ متر	آسیب پذیری کم
معابر با عرض کمتر از ۹ تا ۱۴ متر	آسیب پذیری متوسط
معابر با عرض کمتر از ۳ تا ۹ متر	آسیب پذیری زیاد
معابر با عرض کمتر از ۶ متر و بن بست	آسیب پذیری بسیار زیاد

جدول شماره ۲: رابطه عرض معابر و آسیب پذیری [۲۳].

جمعیت کم در این پهنه پراکنده بودند که اقتصاد آنها مبتنی بر کشاورزی و باغداری بود[۱۶]. با توجه به احداث قنوات، پهنه گسترده اراضی کشاورزی در این محدوده وجود داشت که با گسترش بافت مسکونی اثر قابل توجهی از آنها باقی نماند [۱۷].

ب–معیارهای ارزیابی آسیب پذیری مراکز درمانی محدوده مورد مطالعه در برابر زلزله

در محله مورد مطالعه یک بیمارستان تخصصی خصوصی و چهار درمانگاه وجود دارد که موقعیت استقرار آن ها در محله در شکل شماره ۱ نشان داده شده است. ارزیابی مراکز درمانی محله در چهار بخش سازه ای، شبکه ارتباطی، شعاع دسترسی و ضوابط طراحی انجام شد که نتایج آن به این شرح می باشد:

ب–۱. ارزیابی سازه های مراکز درمانی

جهت ارزیابی شرایط کالبدی از فرم ارزیابی سریع مربوط به دستورالعمل FEMA 154 استفاده شد. اطلاعات مورد نیاز جهت تعیین امتیاز نهایی شامل نوع سازه، تعداد طبقات، نظم پلان و بی نظمی در ارتفاع، سال ساخت و نوع خاک می باشد. سازه های درمانی این محله، فلزی تیپ ۲ ، فلزی تیپ ۵ و بتنی تیپ ۱ می باشند. نوع خاک محدوده طبق مطالعات جایکا از نوع متراکم[۳] می باشد. همچنین بی نظمی در پلان و ارتفاع در هیچ یک از سازه ها وجود نداشت. در جدول شماره ۱ نتایج ارزیابی سازه های مراکز درمانی محله آورده شده است.

ب–۲. شبکه ارتباطی

راه ها و شبکه ارتباطی یک شهر را می توان از مهمترین ویژگی های آن دانست. برقراری دسترسی بهینه در شرایط عادی جامعه موجب افزایش مطلوبیت و کیفیت سطح زندگی می شود. اما در شرایط بحرانی پس از وقوع زلزله حفظ دسترسی و جریان آمد و شد در معابر شهری موجب نجات جان و تداوم حیات انسانی می باشد [۱۸]. لذا در این خصوص مواردی نظیر عرض و درجه محصوریت [۱۹]، تعداد و میزان مقاومت عناصر مصنوع نظیر پلها، امکان ارتباط با شبکه های خارج شهر [۲۰]، دوری از خطر گسل ها، روانگرایی و نشست زمین [۲۱] و واقع شدن در خیابان های شریانی [۹] از اهمیت برخوردار است.

معابری که مراکز درمانی مورد مطالعه در جوار آن ها واقعند شامل بزرگراه، خیابان جمع و پخش کننده و فرعی می باشد. به طور کلی، بزرگراه ها برقراری ارتباط سریع بین مناطق عمده یک شهر را فراهم می آورند. خیابان جمع و پخش کننده برقراری ارتباط بین خیابان اصلی و خیابان های فرعی(محلی) و یا محله های مجاور را برقرار می نمایند و خیابان فرعی برقراری ارتباط بین واحد های همجوار و نیز امکان دسترسی به مناطق مسکونی، تجاری و یا دیگر اراضی مجاور را فراهم می نمایند [۲۲]. شکل شماره ۲ مربوط به نقشه شماتیک راه های محله مورد مطالعه می باشد.

	نقش خیابان های همجوار با مراکز درمانی محله در سلسله مراتب شبکه ارتباطی	مقیاس عملکردی	عرض راه	عوامل موثر در آسیب پذیری
۱	بزرگراه	منطقه ای	۲۰ متر	وجود ۴ پل عابر پیاده در مسیر
۲	بزرگراه	منطقه ای	۳۰ متر	وجود ۲ پل عابر پیاده در مسیر
۳	فرعی	محلی	۱۲ متر	وجود تیرهای برق غیر مقاوم وجود رشته قنات در مسیر
۴	فرعی	محلی	۱۳ متر	وجود تیرهای برق غیر مقاوم وجود رشته قنات
۵	فرعی	محلی	۱۰ متر	وجود تیرهای برق غیر مقاوم وجود رشته قنات در مسیر
۶	جمع و پخش کننده	ناحیه ای	۱۲متر+۱,۵ مترفوژ میانی	وجود تیرهای چراغ برق غیر مقاوم

جدول شماره ۳: عوامل موثر بر آسیب پذیری دسترسی های مراکز درمانی محله

[Downloaded from jpmed.ir on 2025-11-05]

[DOI: 10.30505/2.2.101]

Journal of Police Medicine
Summer 2013; Vol. 2, No. 2: 101-110

قوت(S)	ضعف(W)	فرصت(O)	تهدید(T)
۱.وجود یک بیمارستان تخصصی با سازه فلزی مقاوم	۱.وجود دو درمانگاه با مقاومت پایین سازه	۱.وجود یک بیمارستان تک تخصصی با داشتن فضای باز وسیع و مجهز به سایت فرود بالگرد در محله همجوار محدوده مورد مطالعه، و اعلام همکاری مسئولین بیمارستان جهت ایجاد بیمارستان صحرایی در محوطه بیمارستان	۱.فقدان ایستگاه آتش نشانی در محله و یا در فاصله مناسب از آن
۲.وجود دو درمانگاه با سازه بتنی مقاوم	۲.وجود عناصر مصنوع ناپایدار در مسیر شبکه ارتباطی مراکز درمانی	۲. همجواری بیمارستان تخصصی و یکی از درمانگاه ها با فضای سبز وسیع با مقیاس عملکرد ناحیه ای و استفاده از آن جهت ایجاد سایت فرود بالگرد	۲.نامناسب بودن مسیرهای فرار و تخلیه اضطراری
۳.توزیع و فاصله مناسب مراکز درمانی از بیشتر قسمتهای محله	۳.عدم رعایت ضوابط طراحی و فقدان سطح آزاد در اکثر مراکز درمانی محله	۳. وجود یک اتوبان با امکان دسترسی به فرودگاه مهرآباد و وجود آزادراه جهت انتقال مجروحین به خارج از محدوده در صورت نیاز	۳.همجواری بیمارستان تخصصی با سازه های بلند مرتبه(بیش از هفت طبقه) که در صورت فروریختن آنها موجب اختلال عملکرد بیمارستان خواهد شد.
۴.دسترسی بیمارستان تخصصی و دو درمانگاه به راه های شریانی	۴.عدم وجود شرایط فرود بالگرد در محوطه و یا سقف مراکز درمانی محله	۴.برگزاری برنامه های آموزشی جهت ارتقاء سطح آگاهی مدیران و کارکنان مراکز درمانی توسط ستاد مدیریت بحران منطقه	۴.عدم وجود تفاهم نامه همکاری با درمانگاهها جهت زمان وقوع بحران به دلیل عدم تاکید بر نقش آنها در زمان بحران
۵. عدم همجواری مراکز درمانی محله با کاربری های ناسازگار و خطر آفرین	۵. عدم وجود فضای کافی جهت تریاژ بیماران	۵.عقد تفاهم نامه همکاری بین بیمارستانهای منطقه و ستاد مدیریت بحران منطقه جهت همکاری در زمان وقوع بحران	۵.عدم وجود برنامه ریزی کارآمد حمل ونقل در زمان قبل و پس از وقوع بحران

جدول شماره۴: تجزیه تحلیل آسیب پذیری مراکز درمانی محله مورد مطالعه به روش SWOT

عواملی که می توانند در انسداد و عدم کارایی راه های مراکز درمانی این محله در اثر وقوع زلزله موثر باشند؛ شامل مواردی نظیر احتمال انسداد برخی معابر در اثر ریزش پل های عابر پیاده، وجود تیرهای چراغ برق با ترک های عمیق در جدار آن ها، وجود رشته قنات که فرونشست آن ها در زمان زلزله معابر جنوبی محله را ناکارآمد خواهد کرد می باشند. در جدول شماره ۲ رابطه عرض معابر و آسیب پذیری آن‌ها [۲۳] و در جدول شماره ۳ عوامل موثر برآسیب پذیری معابر مورد مطالعه قابل مشاهده است.

یکی از مراکز درمانی مهم محله، یک بیمارستان تخصصی می باشد که همجواری آن با دو بزرگراه و یک میدان با عملکرد فرامنطقه ای، به دلیل برخورداری از ویژگی دسترسی مناسب به سایر قسمت های شهر از امتیازات مثبت در زمان بحران محسوب می شود. یکی از درمانگاه های محله در قسمت های انتهایی یک بزرگراه قرار دارد. این بزرگراه در نزدیکی اتوبانی واقع شده است که به دلیل فراهم نمودن دسترسی مناسب به فرودگاه مهرآباد از اهمیت ویژه ای برخوردار است. به این صورت می تواند در شرایط بحران به عنوان مسیری جهت اعزام مجروحین به مراکز درمانی خارج از محدوده و یا دیگر شهرها باشد. سه درمانگاه دیگر درخیابان های فرعی واقع شده اند که در پژوهش حاضر، با سطح آسیب پذیری متوسط به لحاظ عرض و وجود عناصر مصنوع ناپایدار ارزیابی شده است.

ب-۳. شعاع دسترسی مراکز درمانی محله

در برنامه ریزی کاربری زمین، شعاع دسترسی بیمارستان بر اساس معیارهای عمومی تا محلات مسکونی ۱/۵-۱ کیلومتر و حداکثر ۲ کیلومتر و شعاع دسترسی درمانگاه ها ۷۵۰-۶۵۰ متر و حداکثر یک کیلومتر تعیین شده است [۹]. در شرایط بحران، به منظور عملکرد بهتر مراکز درمانی و امداد رسانی سریع تر بهتر است حتی المقدور با شعاع دسترسی حدود ۵۰۰ متر نسبت به واحدهای مسکونی یک مرکز درمانی یا پایگاه امدادی با قابلیت انجام عملیات تریاژ و مراقبت های اولیه موجود بوده و در شعاع حداکثر ۲ کیلومتر نیز یک بیمارستان مجهز به تخصص های مختلف با تعداد تخت کافی وجود داشته باشد [۲۱].

جهت تعیین فاصله این مراکز تا نواحی مسکونی محله از نرم افزار GIS استفاده شد. با توجه به نقشه می توان گفت، بخش کوچکی از محله تحت پوشش بیمارستان تخصصی در شعاع ۵۰۰ متری بوده و

[Downloaded from jpmed.ir on 2025-11-05]
[DOI: 10.30505/2.2.101]

مجله طب انتظامی
تابستان ۱۳۹۲ – شماره ۲ – مسلسل ۲– صفحات ۱۰۱–۱۱۰

بقیه قسمت ها در فاصله ای کمتر از ۲ کیلومتر قرار دارند. بخش های زیادی از آن نیز تحت پوشش درمانگاه ها با شعاع دسترسی ۵۰۰ متر هستند که در شکل شماره ۳ دیده می شود.

ب–۴. ضوابط طراحی

در برنامه ریزی کاربری زمین، سطح کل زیر بنا در طبقات جهت درمانگاه ها حداکثر ۶۰ درصد کل زمین و حداقل سطح آزاد ۴۰ درصد کل زمین می باشد. سطح کل زیر بنا در طبقات جهت بیمارستان ها از ۱۰۰ درصد کل زمین نباید تجاوز کند و حداقل سطح آزاد ۶۰ درصد کل زمین می باشد و حداقل، ۲۵ درصد از سطح کل قطعه زمین باید به فضای سبز مخصوص بیماران اختصاص یابد [۹]. همچنین امکان توقف وسایل نقلیه جهت تخلیه و سوار کردن مصدومین و نیز محل فرود بالگرد در محل های اصلی تریاژ در نظر گرفته شود [۲۱].

در این محله بیمارستان تخصصی و دو درمانگاه های فاقد سطح آزاد، یک درمانگاه دارای فضای باز کم و یک درمانگاه از فضای باز بیشتری برخوردار است. همچنین عدم وجود فضای باز کافی جهت تریاژ بیماران و سایت فرود بالگرد در محوطه و یا سقف از موارد قابل ذکری است که باید برای آن تدبیری اندیشیده شود.

بحث ونتیجه گیری

در یک جمع بندی کلی می توان آسیب پذیری مراکز درمانی محدوده مورد نظر را از دو جنبه کالبدی و برنامه ریزی مورد ارزیابی قرار داد. از جنبه کالبدی طبق ارزیابی انجام شده به وسیله فرم ارزیابی سریع، بیمارستان تخصصی و دو درمانگاه از مقاومت لازم در برابر زلزله برخوردارند. دو درمانگاه دیگر با توجه به امتیاز دریافت شده، در برابر زلزله احتمالا ناپایدارند. علت ناپایداری در دو سازه اخیر، مسکونی بودن کاربری آن ها در بدو امر و تغییر کاربری به درمانی در سال های اخیر بوده است. از این رو لازم است درمانگاه های مذکور در اسرع وقت توسط متخصصین سازه مورد بازبینی قرار گرفته و مقاوم سازی شوند و یا مکان آن ها تغییر یابد.

در مطالعه ای که توسط ناطقی اللهی و ایزدخواه در ۱۱۰ بیمارستان تهران انجام پذیرفت حاکی از این بود که فقط ۲۰ درصد بیمارستان های شهر تهران در برابر زلزله مقاوم هستند و درصد بالایی از آن ها از مصالح ضعیف ساخته شده اند [۲۴] که نتایج حاصل از مطالعه آن ها با نتایج پژوهش حاضر همخوانی دارد.

از جنبه برنامه ریزی سه عامل شبکه ارتباطی، شعاع دسترسی و ضوابط طراحی مطرح هستند. در زمینه شبکه ارتباطی، یافته ها موید آن است که با وجود عواملی نظیردرشت دانه بودن بافت ها، وجود تناسب بین سطح اشغال و فضای باز منازل به صورت حیاط و نیز موقعیت استقرار ساختمان نسبت به خیابان و عدم وجود سازه های بنایی که هنگام تخریب حجم زیادی نخاله تولید می کنند؛ به نظر می رسد که در خیابان هایی که مراکز درمانی در آن واقعند، انسداد راه به دلیل تخریب ساختمان های مسکونی اتفاق نیفتد.

آنچه شبکه ارتباطی این محدوده را آسیب پذیر می سازد، وجود عوامل مصنوع نظیر تیرهای چراغ برق ناپایدار و قدیمی با ترکهای عمیق در جدار آن ها است که با ارزیابی انجام شده به نظر می رسد در برابر زلزله با شدت بالا، فاقد مقاومت کافی باشند. وجود رشته قنات در خیابان های جنوبی محله و وجود پل های عابر پیاده در راه های شریانی از عوامل دیگری است که لازم است مقاومت آن ها در برابر نیروی زلزله بررسی شود. از این رو پیشنهاد می شود که راه های ارتباطی منتهی به این مراکز درمانی به لحاظ عواملی که موجب ناکارآمدی و اختلال عملکرد در زمان بحران می شود بررسی و ایمن سازی گردند.

به لحاظ شعاع دسترسی در حال حاضر مراکز درمانی در فاصله مناسبی از واحدهای مسکونی محله قرار گرفته اند و بخش های مختلف محله را تحت پوشش قرار داده اند اما در زمان وقوع زلزله، به دلیل ناپایداری سازه ای دو درمانگاه، احتمال خارج شدن آن ها از مراکز ارائه خدمات وجود دارد بنابراین بخش هایی از محله تحت پوشش مراکز درمانی قرار نخواهند گرفت.

از جنبه ضوابط طراحی عدم وجود فضای باز کافی در ساختمان های مراکز درمانی و عدم وجود فضای تریاژ، عملکرد آنان را در زمان بحران با اختلال مواجه خواهد کرد. با توجه به نتایج حاصل از مطالعه، تحلیل نقاط قوت، ضعف، تهدید و فرصت مراکز درمانی محله مورد مطالعه به شرح زیر می باشد:

با توجه به نقش حساس و اهمیت مراکز درمانی در زمان زلزله جهت کاهش آسیب پذیری و بهبود عملکرد آن ها در زمان بحران راهکارهای زیر پیشنهاد می گردد:

مقاوم سازی سازه ای مراکز درمانی محله و یا انتقال آن ها در سریعترین زمان ممکن، ایمن سازی شبکه راه های منتهی به مراکز درمانی، برنامه ریزی کارآمد حمل ونقل جهت زمان قبل و پس از وقوع بحران، پیش بینی شرایطی جهت ایجاد سایت فرود هلیکوپتر امداد، استفاده بهینه از فضاهای سبز و باز موجود درمحله در برنامه ریزی کاهش خطر، در نظر گرفتن فضاهای امن جهت تخلیه اضطراری کارکنان و بیماران در شرایط وقوع بحران، در نظر گرفتن فضاهایی جهت تریاژ بیماران، تدوین برنامه های آموزشی مستمر جهت ارتقای سطح آگاهی مدیران و کارکنان بیمارستان ها در ارتباط با خطر زلزله، برگزاری مانورهای لازم به صورت مستمر جهت ارتقای توانمندی مدیران و کارکنان در بهبود و تسریع عملکرد آنان در زمان بحران، تقویت ارتباطات بین بخشی در سطح مراکز

[Downloaded from jpmed.ir on 2025-11-05]

[DOI: 10.30505/2.2.101]

Journal of Police Medicine
Summer 2013; Vol. 2, No. 2: 101-110

درمانی منطقه، شهرداری و سایر سازمان های اجرایی جهت مدیریت بحران های احتمالی، انجام مطالعه در سایر محلات و مناطق کشور و تدوین یک الگوی ارزیابی آسیب پذیری استاندارد متناسب با مشخصه های شهرسازی ایران.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله پژوهشگران از شرکت مهندسین مشاور شارمند به لحاظ تامین اطلاعات لازم جهت پژوهش حاضر قدردانی به عمل می آورند.

منابع

1. Habib F. The role of urban form in earthquake vulnerability reduction. 1st edition. Tehran: Science and research branch Islamic Azad university 2011.)Persian)
2. Hosseini M, Amini Hosseini K. Recent development in earthquake risk management plans and programs in Tehran.The 14th world conference on earthquake engineering, Beijing, China 2008.
3. JICA & CEST. The study on seismic microzoning of the greater Tehran area in the Islamic republic of Iran. Tehran manicipulity 2000.
4. California's hospital seismic safety law. Its history. Implementation and related issues. Office of Statewide health planning & development 2005.
5. Lari A, Jahangiri K, Haji Nabi K, Hospital Safety Index analysis: a case study in Tehran. J relief and rescue 2013; 5:1-10 (Persian)
6. Pan American health organization &World health organization. Hospital safety index. Regional consultation of SEAR member countries on hospital safe from disaster new Delhi, India 2008.
7. World Health Organization. Health facility seismic vulnerability evaluation. WHO regional office for Europe. Copenhagen. Denmark 2006.
8. Habibi K, Sarkargar Ardakani A, Nazari Adli S, Urban vulnerability and GIS. Imam Hossein comprehensive university press 2010. (Persian).
9. Ziari K. Urban land use planning. University of Tehran press: 3rdedition 2011.(Persian)
10. Samadi S, Gol Mohammadi A.A, Mohammadi A, Rezapour T. Designing an organizational performance evaluation model for NAJA. J Police medicine 2012; 1:37-45. (Persian)
11. Raeissi P, Nasiripour A, Abrisham A, Akbarzade M. An investigation of relationship between job characteristics of emergency medical technicians and scene time in traumatic injuries of Mashhad. J Police medicine 2013; 2:47-54. (Persian)
12. The Oregan resilience plan. Reducing risk and improving recovery for the next Cascadia earthquake and tsunami. From Oregan seismic safety policy advisory commissiom 2013.
13. Earthquake vulnerability profile and preparedness plan for Nepal. Pokhara sub- metropolitan city.2009.
14. FEMA 154. Rapid visual screening of buildings for potential seismic hazards: a handbook, 2nd ed. Washington, DC, Federal Emergency Management Agency 2002.
15. Development paradigm of 5th Region of Tehran." The document of development strategy". 5th Region of Tehran municipality 2004.(Persian)
16. The development strategy document. 5th Region of Tehran Municipality 2009. (Persian).
17. Sharmand consulting engineers. Investigation of urban development problems.The study of spatial organization and the image of city. Manicipulity of Tehran.3st edition 2003.(Persian)
18. Zebardast A, Mohammadi A. Site selection for post- earthquake relief centers using GIS and Analytic Hierarchy Process(AHP). J Facuily of Fine Arts University of Tehran 2005; 21-8.)Persian).
19. Shieh A, Habibi K, Torabi K. Investigation of urban vulnerability from earthquake using (IHWP) model and GIS, Case study: 6th region municipal of Tehran.4th international conference of Islamic world geographers 2010.(Persian)
20. Amini Hosseini K, Hosseini M, Jaffari M. The challenges and strategies of disaster management in Tehran. The 2nd seminar for capital construction. The campus of engineering faculties of Tehran university 2006.(Persian)
21. Hosseini M, Disaster management. Tehran: Nashrshar press. Available on line at: http:// www.tdmmo.ir 2008.(in Persian)
22. Garib F.Street network in urban design.7st edition. Tehran: Tehran university press 2011. (Persian)
23. Hatami nejad H, Fathi H, Eshghabadi F. As-

[Downloaded from jpmed.ir on 2025-11-05]

[DOI: 10.30505/2.2.101]

تابستان ۱۳۹۲ - شماره ۲ - مسلسل ۲- صفحات ۱۰۱-۱۱۰

sessment of urban seismic vulnerability, Case study: 10th region of Tehran. J Human Geography 2009; 68-8.(Persian)
24. Nateghi-Allahi F, Izadkhah Y O, Earthquake mitigation in health facilities in megacity of Tehran. 13th world conference on earthquake engineering. Vancover, B.C,Canada 2008.

[Downloaded from jpmed.ir on 2025-11-05]
[DOI: 10.30505/2.2.101]