مجله دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی مشهد
سال ۶۷، شماره ۴
مهر-آبان ۱۴۰۳ صفحه ۱۱۴۷-۱۱۳۴

www.mums.ac.ir
Medical Journal of Mashhad
University of Medical Sciences
Vol. 67, No.4, P: 1134-1147
Sep-Nov2024

مقاله اصلی

تحلیل فضا-زمانی و اپیدمیولوژیک تماس با فوریت‌های خدمات پزشکی(EMS) به‌علت فشار خون بالا با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) در شهر مشهد

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۱۲/۰۷- تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۵/۰۳

علیرضا محمدی[1*]
پریا نصیری[2]
رویا مقابلی[3]

[1] استاد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشکده علوم اجتماعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران
[2] دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، ، گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشکده علوم اجتماعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران
[3] دانشجوی کارشناس ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشکده علوم اجتماعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

Email: a.mohammadi@uma.ac.ir

خلاصه

مقدمه: خدمات فوریت‌های پز شکی **(EMS)**، اولین نقطه خدمات‌ر سانی برای افرادی ا ست که در شرایط بحرانی بوده و به خدمات اورژانسی نیاز دارند و فشار خون بالا، یکی از عوامل مهم مرگ‌ومیر در ایران و جهان می‌باشد.

روش کار: این پژوهش کاربردی و توصیفی-تحلیلی با استفاده از آمار فضایی و سامانه اطلاعات جغرافیایی (**GIS**)، به تحلیل فضا-زمانی اپیدمیولوژیک فشارخون در شهر مشهد پرداخته است. جامعه آماری، کل تعداد مبتلایان به بیماری فشار خون (۳۵۵۵ نفر)، در محدوده قانونی شهر مشهد می‌باشند که در بازه زمانی سال‌های ۲۰۱۸ الی۲۰۱۹ با مرکز **EMS** تماس گرفته‌اند. برای شناسایی الگوی مکانی بیماری فشار خون، در تحلیل الگوی توزیع فضایی از تکنیک‌های عارضه مرکزی، منحنی انحراف استاندارد، تحلیل خوشه‌بندی زیاد/کم، تحلیل لکه‌های داغ، شاخص موران جهانی و محلی و تحلیل تراکم کِرنل برای تجزیه و تحلیل و چگونگی الگوی توزیع فضایی بیماری فشار خون، توسط سیستم اطلاعات جغرافیایی به‌کار رفته است.

نتایج: یافته‌های پژوهش نشان می‌دهند که شاخص تحلیل خوشه‌بندی در الگوی فضایی، به‌صورت خوشه‌بندی شدید می‌باشد. مدل تخمین تراکم کرنل در بازه زمانی ۲۰۱۸الی ۲۰۱۹ نشان داد که، بیشترین مناطق درگیر بیماری‌های فشار خون، شامل مناطق شمال شرقی به سمت مرکز شهر مشهد بوده که بیماران مبتلا به فشار خون بالا یا پایین، به‌صورت خوشه‌های داغ و یا سرد تجمع یافته‌اند.

نتیجه‌گیری: با استفاده از نتایج تحلیلی این پژوهش، شناخت جامعی از کانون‌های بیماری فشار خون، و الگوهای فضایی و پراکنش جغرافیایی سلامت، در شهر مشهد، حاصل شده است که می‌تواند در اقدامات پیشگیرانه مورد توجه قرار گیرد.

کلمات کلیدی: تحلیل فضایی-زمانی، فشار خون بالا، فوریت‌های خدمات پزشکی (**EMS**)، سامانه اطلاعات جغرافیایی (**GIS**)، شهرمشهد.

پی نوشت: این مطالعه فاقد تضاد منافع می‌باشد.

Doi: 10.22038/MJMS.2024.74273.4390

مقدمه

خدمات فوریت‌های پزشکی یکی از اصلی‌ترین بخش‌های تشکیل‌دهنده سیستم سلامت برای هر جامعه‌ای به‌شمار می‌آید و مسئولیت ارائه خدمات پیش‌بیمارستانی را به عهده دارد (۱). گستره‌ی خدمات فوریت‌های پزشکی (EMS)، طیف کاملی از مراقبت‌های اضطراری مانند شناسایی موقعیت، سیستم دسترسی تلفنی، ارائه مراقبت‌های پیش بیمارستانی، مراقبت‌های قطعی در بیمارستان، پاسخ پزشکی در بلایای طبیعی، برنامه‌ریزی و ارائه خدمات پزشکی در تجمعات مردمی و انتقال بیماران بین مراکز درمانی را شامل می‌شود (۲). نظام خدمات فوریت‌های پزشکی یک سیستم پیچیده است. پیچیدگی این سیستم از وجود اجزا زیاد و وابسته، محیط پیچیده شهری و هدف سیستم که پاسخگویی باکیفیت به تماس‌های اضطراری برای نجات جان بیماران با احتمال مرگ زیاد است، ناشی می‌شود. نگاه سیستمی به این نظام می‌تواند به تصمیم‌گیران این حوزه، بینشی دقیق در راستای کاهش هزینه‌ها و افزایش احتمال نجات جان بیماران دهد (۳). خدمات فوریت‌های پزشکی یکی از مهم‌ترین خدمات مراقبت‌های بهداشتی است که نجات جان مردم و کاهش میزان مرگ و میر و عوارض، اهمیت و حساسیت تصمیم‌گیری در زمینه خدمات فوریت‌های پزشکی(EMS) را دوچندان می‌کند (۴) و (۵). از سال‌های دور، مشکلات فراوانی در اداره بخش اورژانس بیمارستان‌ها. احساس می‌شد، در حقیقت هیچ پزشکی در بیمارستان مسئولیت مستقیم مدیریت بیماران اورژانس را نمی پذیرفت (۶). در حال حاضر EMS در ایران، اورژانس ۱۱۵نامیده می‌شود و در بسیاری از حوادث، زمان طلایی بسیار اندک و محدودی جهت ارائه خدمات احیاء و حیاتی وجود دارد که می‌تواند تأثیر بسیار چشمگیری بر پیش آگهی بیماری یا حادثه بگذارد (۷). بنابراین برای دستیابی به این هدف، داشتن درک عمیق‌تر از آن بسیار مهم است و سیستم EMS شامل ویژگی‌های جمعیتی و جغرافیایی تماس‌گیرندگان و نحوه توزیع خدمات فوریت‌های پزشکی و منابع زیرساختی آن، می‌تواند بسیار تاثیرگذار باشد (۸).

در پژوهشی به بررسی ارتباط بین شاخص‌های زمانی اعزام پیش بیمارستانی با وضعیت بالینی و برخی پیامدهای بیماران اعزامی به اورژانس‌های شهر زنجان در سال ۱۳۹۷ پرداخته‌اند که یافته حاصل از تحقیق درمجموع ۸۰۶ بیمار منتقل‌شده توسط اورژانس پیش بیمارستانی، اکثرا مردان بودند و میانگین سنی بیماران ۲۸ سال بود. بیشترین تماس‌ها با اورژانس پیش بیمارستانی به ترتیب مربوط به ترومای ناشی از حوادث و سوانح(۵۰،۱ درصد) و داخلی(۱۵،۷درصد) بود. در نتیجه مشخص نمود در شهر زنجان حوادث ترافیکی در رأس علل تروما قرار دارد. درمجموع شاخص‌های زمانی اعزام مناسب و پرسنل اورژانس در بیماران با وضعیت بالینی بدحال سریع عمل کردند. بر اساس نتایج این مطالعه و مطالعات آتی برنامه‌ریزی مناسب در جهت ارتقاء شاخص‌ها انجام داد (۷). در پژوهشی دیگر به‌منظور تعیین میزان فرسودگی شغلی کارکنان عملیاتی مراکز خدمات اورژانس استان همدان، به این نتیجه رسیده‌اند که وجود فرسودگی شغلی در کارکنان عملیاتی فوریت‌های پزشکی استان همدان می‌تواند زنگ خطری برای مدیران و مسئولان خدمات اورژانس در استان همدان و احتمالاً در سایر استان‌ها در ایران تلقی شود (۹). همچنین یک پژوهش مروری سعی دارد که مفهوم مسیر مراقبت‌های اضطراری و سیستم مراقبت‌های بهداشتی، یعنی انتقال نقش مرکزی از ارائه‌دهندگان مراقبت‌های بهداشتی به بیماران و مسیر مراقبت اورژانسی را بررسی نموده و چالش‌های نوظهور برای تحقیقات آینده را شناسایی نماید (۴).

از طرفی فشار خون بالا، یکی از عوامل خطر مهم و شایع برای بیماریهای قلبی-عروقی است که در سالهای اخیر شیوع آن در کشورهای در حال توسعه رو به افزایش بوده است (۱۰). مهمترین ویژگی پرفشاری خون بی علامتی آن است که به آن قاتل خاموش می‌گویند (۱۱) از طرفی برای تشخیص،آن نیازی به تجهیزات پیشرفته نبوده و کنترل آن نیز با تغییراتی در شیوه زندگی و درمان دارویی به راحتی امکان پذیر است (۱۲). بیماری فشار خون در صورت عدم درمان به عوارض کشنده‌ای مانند بیماری‌های قلبی-

Doi: 10.22038/MJMS.2024.74273.4390

عروقی، سکته قلبی[1]، نارسایی شناختی، نارسایی احتقانی قلب و نارسایی کلیوی منجر می‌شود و می‌تواند بر سلامت روان و رضایت از زندگی بیماران مبتلا نیز تأثیر نامطلوبی داشته باشد. از آنجا که این بیماری تا ظهور عوارض، بی‌علامت باقی می‌ماند، آنرا قاتل خاموش می‌نامند (۱۳). پژوهش‌ها حاکی از این است که تغییرات ساختاری و کارکردی مغزی عروقی حاصل از فشار خون بالا، مسئول مشکلات شناختی، شامل آسیب به ماده سفید مغز، ریزسکته‌ها، خونریزی‌ها، سکته‌های مغزی پنهان و تحلیل مغز می‌باشند. ایادکلا (۱۴) و (۱۵). بنابراین با توجه به اهمیت زیاد بیماری فشار خون، در این پژوهش الگوی زمانی-مکانی تماس‌های بیماران با مراکز خدمات پزشکی ناشی از فشار خون بالا را بررسی و تحلیل خواهیم نمود.

همچنین علم اپیدمیولوژی علم بررسی وقایع مرتبط با سلامتی در جوامع خاص و تاثیر آن در کنترل مشکلات پیش روی سلامتی و نیز اثرات آن بر تشخیص، درمان و پیشگیری از بیماری‌ها است. به‌عبارت دیگر در مطالعات اپیدمیولوژیک، وسعت انتشار، نوع بیماری‌ها و آسیب‌ها، همچنین گروه‌های انسانی و عوامل موثر بر آن‌ها مورد توجه قرار می‌گیرد. در پژوهشی با به‌کارگیری سرعت و دامنه کلان داده‌ها، در تلاش برای تأمین امنیت بهداشت جهانی در هر دو حوزه- درک مشکلات سلامت از طریق چارچوب امنیت بهداشت جهانی و رویکردهای تکنولوژیک مربوطه - نیازمند تغییر نظارت بر بیماری‌های اپیدمیولوژیک می‌باشد (۱۶). در پژوهشی دیگر مشخص شد که به‌کارگیری روش‌های مکانی-زمانی برای شناسایی روند انتقال و پرخطر اپیدمی‌ها، عوارض ناشی از مناطق را می‌توان به‌سرعت مستند کرد و از این طریق به سیاست‌گذاران در طراحی و اجرای مداخلات وکنترل و جلوگیری از اپیدمی‌هاکمک نمود(۱۷). بنابراین هدف از این پژوهش تحلیل فضا-زمانی و اپیدمیولوژیک تماس با فوریت‌های خدمات پزشکی(EMS) به علت بیماری فشار خون بالا، در شهر مشهد می‌پردازد.

برای پیشگیری، مدیریت، و کنترل بیماریها از روش‌های مختلف فناوری اطلاعات مثل سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) استفاده می‌شود. GIS مجموعه یکپارچه‌ای از نرم افزار، کامپیوتر و داده است که جهت بصری نمودن و مدیریت اطلاعات مکان‌های جغرافیایی، تحلیل روابط فضایی استفاده می‌شود(۱۸). از آنجایی که مناطق مجاور از نظر جنبه‌های مکانی و زمانی دارای ویژگی‌های مشابه هستند، بکارگیری GIS برای کشف الگوهای رویدادهای سلامتی، بسیار موثر بوده و اخیراً مورد توجه بیشتری قرار گرفته است (۱۷) و (۱۹). در این راستا سیستم‌های اطلاعات جغرافیا (GIS) ابزار بسیار مفیدی برای تصمیم‌گیری است و قابلیت‌های برای تجسم اطلاعات فضا-زمان دارد.

بنابراین با استفاده از تکنیک‌های خوشه‌بندی فضایی-زمانی، با مشخص شدن خوشه‌های با تقاضای بالا (نقاط داغ)، مناطقی که درخواست‌های خدمات فوریت‌های پزشکی به‌طور قابل توجهی بیشتر بوده، شناسایی می‌شوند در حالی که خوشه‌های کم‌تقاضا (نقاط سرد) مناطق با نرخ درخواست خدمات فوریت‌های پزشکی کمتر را نشان می‌دهند (۲۰) و (۲۱). بر این اساس در این مطالعه از سیستم اطلاعات جغرافیایی استفاده شده است. روش‌های تحلیل فضایی می‌تواند با نشان دادن خوشه‌ها و ناخوشه‌ها و نقاط داغ، وضعیت استفاده و اپیدمیولوژیک تماس با فوریت‌های خدمات پزشکی(EMS) را مشخص نماید و به‌عنوان راهنمایی جهت تصمیم‌گیری افراد و سیاست‌گذاران بخش بیمارستان باشد.

روش کار

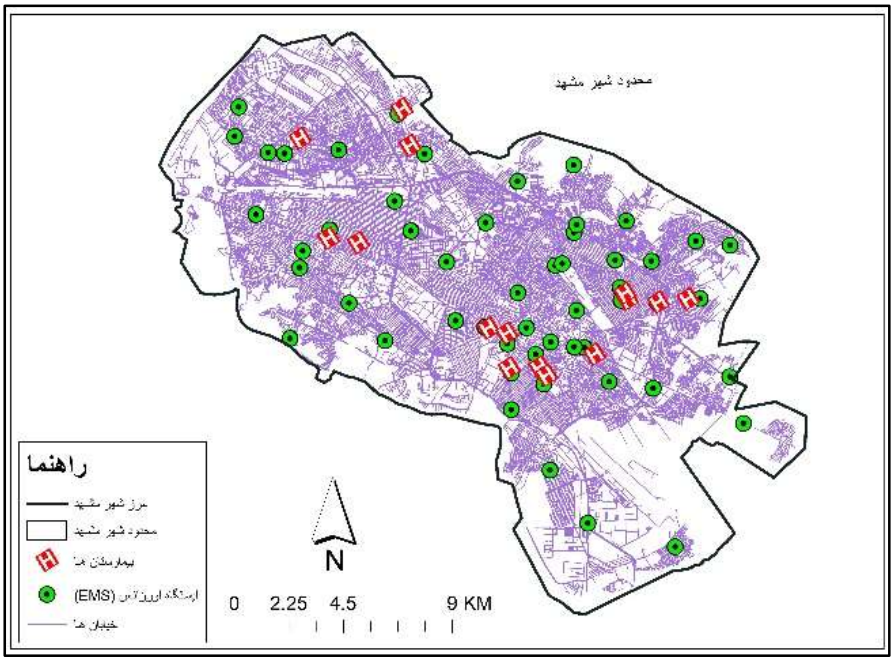
معرفی محدوده

این پژوهش از نوع توصیفی و تحلیل اکتشافی است. به عبارت دیگر به دنبال پاسخ به پرسش‌هایی است که پیشتر فرضیه‌ای برای آن مطرح نشده و پژوهشی در مورد آن در محدوده مورد بررسی انجام نشده است. حوزه مطالعه، شهر مشهد، مرکز استان خراسان رضوی است. مشهد در طول جغرافیایی ۵۹ درجه و ۱۵ دقیقه تا ۶۰ درجه و ۳۶ دقیقه و عرض جغرافیایی ۳۵درجه و ۴۳ دقیقه تا ۳۷ درجه و ۸ دقیقه قرار دارد. جمعیت مشهد درسال ۱۳۹۵، ۳ میلیون و ۱۱۸۴ نفر و مساحت شهر ۳۵,۱۴۷ هکتار است که شامل ۱۳ منطقه و ۴۱ ناحیه شهرداری می‌شود (۲۲).

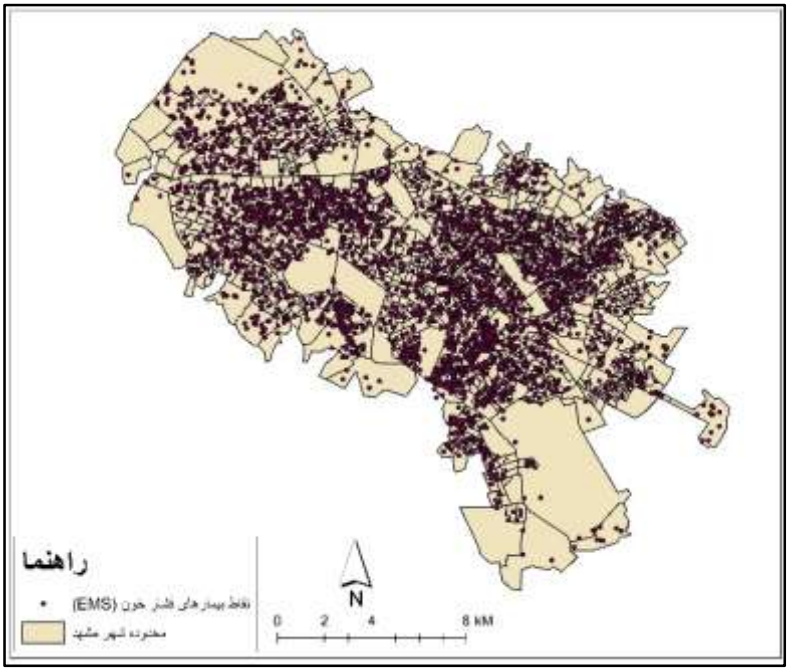
[1] myocardial infarction

داده‌های این پژوهش از سیستم اطلاعات بیمارستانی (HIS) شهر مشهد استفاده شده است، که شامل دو مجموعه از داده‌ها می باشد؛ اولی شامل داده‌های تماس با مرکز خدمات پزشکی (EMS)، در مرکز شهر مشهد در بین سالهای ۲۰۱۸ الی ۲۰۱۹ و داده‌های دوم شامل توزیع فضایی جمعیت بوده که از شهرداری مشهد اخذ شده است. جامعه آماری تحقیق، کل تعداد مبتلایان به بیماری فشار خون (۳۵۵۵ نفر) در محدوده قانونی شهر مشهد هستند که با مرکز فوریت‌های خدمات پزشکی(EMS) تماس گرفته‌اند و لیست تمامی افرادی که به‌علت بیماری تماس با فوریت‌های خدمات پزشکی(EMS) در فشار خون به بیمارستان مراجعه کرده‌اند؛ به‌همراه اطلاعات سکونت، دموگرافیک، بالینی، و وضعیت اجتماعی-اقتصادی اخذ شده است و با استفاده از سرویس Geocoding در Google map و Open Street Map ابتدا طول و عرض جغرافیایی آدرس بیمارستان محاسبه و نهایتا توزیع جغرافیایی مراکز خدمات به بیماران مبتلا به فشار خون، در سطح منطقه جغرافیایی مورد مطالعه با استفاده از نرم‌افزار ArcGIS مدل‌سازی شده است. سپس نقاط سکونت افراد مبتلا به فشار خون، با تحلیل Kernel density در نرم‌افزار ArcGIS مورد آنالیز قرار گرفت، تا نقشه شهری، خوشه‌بندی گردد و خوشه‌هایی با بیشترین تقاضای خدمات بیماران فشار خون شناسایی شوند. بر روی نقشه خوشه‌بندی شده، تحلیل Hot spot از طریق نرم‌افزار ArcGIS انجام پذیرفت. این تحلیل مشخص می‌کند که خوشه‌هایی که در مرحله قبل کشف شده‌اند، آیا به لحاظ آماری معنی‌دار بوده‌اند یا صرفا به‌صورت تصادفی این خوشه‌ها به‌وجود آمده است.

شکل۱)، توزیع نقطه‌ای بیمارستان‌ها و تعداد ایستگاه اورژانس (EMS) و شکل ۲، توزیع نقطه ای افراد مبتلا به فشارخون در موقعیت جغرافیایی شهر مشهد را نشان می‌دهد. برای تجزیه و تحلیل‌های فضایی، از تابع شاخص تحلیل خوشه‌بندی زیاد/کم (High/Low Clustering)، شاخص موران محلی، شاخص موران جهانی و تحلیل لکه‌های داغ، میانگین مرکزی و انحراف استاندارد و در نهایت مدل تراکم کرنل، در محیط GIS استفاده شده است.



شکل ۱. توزیع مکانی بیمارستان‌ها و ایستگاه‌های اورژانس در محدوده مورد تحقیق



شکل ۲. توزیع نقطه‌ای افراد مبتلا به فشارخون بالا در محدوده شهر مشهد

روش‌های تحلیل الگوی فضایی

- **روش تخمین تراکم کرنل**

یکی از توابع تحلیل فضایی مهم در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی، تابع تراکم کرنل می‌باشد. این تابع می‌تواند تراکم یک عارضه‌ی جعرافیایی را در یک منطقه و نیز یک پهنه و یک سطح همواری را با توجه به مساحت و نوع متغیر در سطح منطقه به تصویر بکشد. همچنین یکی از آزمون‌های مناسب برای تصویر کشیدن داده‌های خطی و مخصوصا نقطه‌ای به‌صورت پیوسته است (۲۳). روش تحلیل تراکم نقطه‌ای کرنل از جمله تحلیل‌های آنالیز فضایی در نرم‌افزار Arc GIS است که تحت عنوان تخمین تراکم برای عوارض خطی و نقطه‌ای به‌کار گرفته می‌شود (۲۴).

- **روش میانگین مرکزی**

این تحلیل مشابه میانگین در آمار معمولی است که به صورت مشابه محاسبه می‌شود. این تحلیل مرکز جغرافیایی و یا مرکزثقل مجموعه‌ای از عوارض را شناسایی می‌کند. خروجی این ابزار یک لایه جدید خواهد بود که در آن نقطه میانگین مرکزی عوارض قابل مشاهده شده است (۲۵).

- **روش منحی انحراف استاندارد**

توزیع زیادی از پدیده‌های جغرافیایی در فضا جهت‌دار بوده و نمی‌توان آن را با دایره نشان داد. در مواردی می‌توان با محاسبه واریانس محورهای x و y به‌صورت جداگانه و مستقل روند و جهت توزیع پدیدها در فضا را نشان داد که بیان می‌کند توزیع عوارض جغرافیایی در فضا به‌صورتی جهت‌دار صورت گرفته‌اند یا خیر (۲۵).

- **روش تحلیل خوشه‌بندی زیاد/کم**(High/Low Clustering)

تحلیل خوشه‌بندی زیاد/کم به اندازه‌گیری میزان تراکم و خوشه‌بندی مقادیر کم وزیاد یک متغیر در محدوده مورد مطالعه می‌باشد. این تحلیل به آماره G عمومی نیز معروف است. این آماره وجود و یا عدم وجود خوشه‌بندی کم‌وزیاد داده‌های فضایی را بررسی می‌کند (۲۵)

- **شاخص خود همبستگی فضایی موران جهانی**

خودهمبستگی به رابطه بین مقادیر باقیمانده در طول خط رگرسیون مربوط می‌شود. خود همبستگی قوی زمانی رخ می‌دهد که مقادیر باقیمانده شدیداً باهم در ارتباط فضایی باشند. به‌عبارت دیگر تغییراتشان به‌صورتی سیتماتیک رخ دهند. خود همبستگی مفهومی نسبتا ساده است و در حقیقت بسط همین مفهوم در آمار متعارف است. بنابراین خودهمبستگی زمانی رخ می‌دهد که مقادیر یک متغیر که از نظر جغرافیایی به هم نزدیک هستند، باهم مرتبط باشند (۲۵).

- **مدل خود همبستگی فضایی محلی**

از آنجایی که ضریب موران قادر به تشخیص تفاوت‌های محلی نیست و چنین می‌توان برداشت کرد که هم نواحی با تمرکز مقادیر بالاو نواحی با تمرکز مقدار پایین در مجاورت یکدیگرقرار دارند، برای غلبه بر این مشکل از تحلیل خوشه‌ای و ناخوشه‌ای استفاده شده است. این مدل ابزارهای بسیار مفید برای نمایش توزیع آماری پدیده‌ها در فضا می‌باشد. اگر فرض کنیم تعدادی عارضه جغرافیایی وزن‌دهی شده داشته باشیم، این مدل نشان می‌دهد که در کدام نواحی مقادیر زیاد و یا کم پدیده‌ها در فضا به‌صورت خوشه‌ای توزیع شده‌اند و همچنین کدام عوارض دارای مقادیر بسیار متفاوت از عوارض پیرامونی خود هستند (۲۶).

- **تحلیل نقاط داغ**

پژوهشگران مکانی، اصطلاح «نقطه داغ» را برای بیان موقعیت مکانی نقاطی که دارای فراوانی وقوع هستند؛ تعریف کرده‌اند. یک نقطه‌ی داغ ممکن است به‌تنهایی در یک موقعیت معین قرار داشته باشد و یا به‌صورت مجموعه‌ای وابسته به یکدیگر باشند. در شهرها نیز یک بلوک و یا چندین بلوک و یا یک محله به‌طور کامل، می‌توانند نقاط داغ محسوب شوند.

اصطلاح نقاط داغ اغلب برای بیان عوارض نقطه‌ای و آماری که گرایش به تمرکز در مکان‌های بخصوصی دارند بکار می‌رود. نقاط داغ با عناوین دیگری چون کانون‌ها و مسیرهای داغ نیز به‌کار می‌رود (۲۷). تحلیل نقاط داغ، فرایندی است که طی آن می‌توان مقادیر یک کمیت در نقطه‌ای با مختصات معلوم را با استفاده از مقادیر همان کمیت در نقاط دیگر با مختصات معلوم به دست آورد. این روش میان‌یابی خاصی است که فرض می‌کند فاصله یا جهت بین نقاط نمونه‌برداری شده اشاره به وجود همبستگی فضایی دارد. این میان‌یاب می‌تواند تابعی ریاضی را به تعداد مشخصی از نقاط یا همه‌ی نقاط درون شعاعی خاص تعمیم دهد (۲۸).

یافته‌های پژوهش

یافته‌های توصیفی

یافته‌های توصیفی بدست آمده نشان می‌دهد، که جمعا تعداد ۱۸ بیمارستان ویژه و اپیدمیولوژیک و ۱۳۰۱ حوزه آماری (مرکز فوریت پزشکی)، بررسی شده که در محدوده قانونی شهر مشهد، و در بازه زمانی سال‌های ۲۰۱۸-۲۰۱۹ می‌باشد که کل تعداد مبتلایان به بیماری فشار خون، ۳۵۵۵ نفر بوده و از این تعداد، ۱۱۷۳نفر مرد و ۲۳۸۱ نفر زن بوده است. بنابراین در یافته‌های شیوع کلی فشار خون در جمعیت مورد مطالعه، تعداد زنان بیشتر و حدود دو برابر مردان بوده است (جدول۱).

جدول ۱. توزیع بیماری بر حسب جنسیت افراد

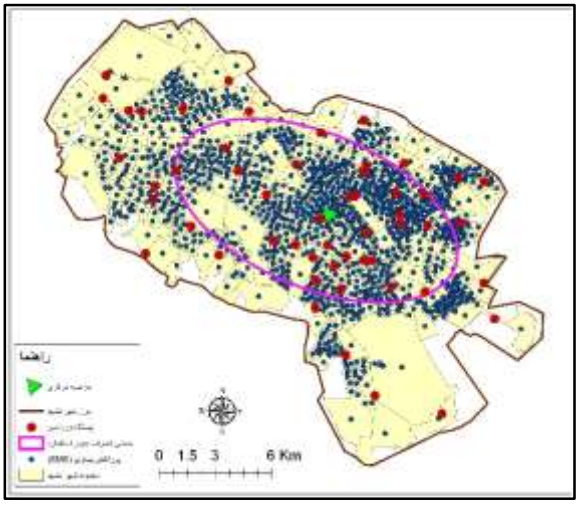
زنان	۲۳۸۱ نفر
مردان	۱۱۷۳ نفر
کل افراد	۳۵۵۵ نفر

یافته‌های تحلیلی

در این قسمت یافته‌های تحلیلی برای بررسی، تجزیه و تحلیل الگوی فضایی و اپیدمیولوژیک تماس با فوریت‌های خدمات پزشکی(EMS) در محدود شهر مشهد پرداخته شده است، که در این بخش یافته‌های تحلیلی از طریق جغرافیای الگوی فضای توزیع بیماری‌های فشار خون، و کانون‌های داغ مناطق پرخطر و کم خطر (عارضه مرکزی و منحنی انحراف استاندارد، شاخص روش تحلیل خوشه‌بندی زیاد/کم (High/Low Clustering)، تحلیل لکه‌های داغ، شاخص موران جهانی و محلی و تحلیل تراکم کرنل) ارائه گردیده است.

جغرافیای پراکندگی بیماری فشار خون با روش عارضه مرکزی و روش منحنی انحراف استاندارد

در این تحلیل میزان گرایش به مرکز و توزیع جغرافیایی کلی (EMS) در داده‌های فشار خون در سطح شهر مشهد بررسی شده است. یافته‌ها نشان می‌دهد که عارضه مرکز و بیضی انحراف معیار برای سنجش گرایش به مرکز و جهت پراکندگی توزیع در نقاط فشار خون بالا، در سطح محلات شهر مشهد، مربوط به مرکز شهر می‌باشد. از سال های ۲۰۱۸ تا ۲۰۱۹، منحنی بیضی انحراف معیار مربوط به بیماری از سمت جهت‌های جنوب شرقی گرفته و به سمت جهت شمال غربی می‌باشد که تقریبا محدوده وسیعی از شهر مشهد را فرا گرفته است (شکل ۳).

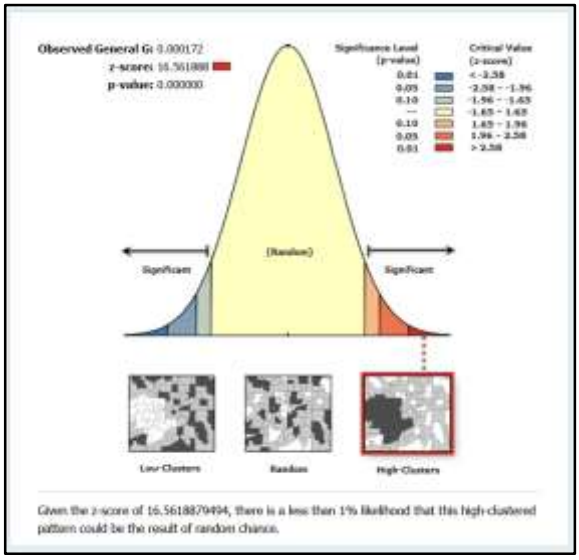


شکل ۳. مرکزیت ثقل و سطح تمرکز توزیع فضایی بیماری فشار خون در شهر مشهد در بازه زمانی ۲۰۱۸-۲۰۱۹

- **فنون تحلیل الگوی فضایی**

روش خوشه‌بندی زیاد/کم (High/Low Clustering)

برای آزمون خوشه‌بندی از شاخص روش خوشه‌بندی زیاد/کم (High/Low Clustering) استفاده شده است. که مطابق شکل۴، تحلیل خوشه‌بندی زیاد/کم به اندازه‌گیری میزان تراکم و خوشه‌بندی مقادیر کم وزیاد یک متغیر در محدوده موردمطالعه می‌باشد. ازآنجایی‌که شرط رد فرض صفر برای آماره، این می‌باشد که مقدار استاندارد Z بسیار بزرگ‌تر و مقدار P-value بسیار کوچک و نزدیک به صفر باشد. با توجه به طبق نمودار Zscore خیلی بزرگ‌تر از ۱ و مقدر p -value صفر می‌شود، لذا فرضیه صفر رد می‌شود و خوشه‌بندی از نوع High Clustering (خوشه‌بندی زیاد) و با سطح اطمینان ۹۹ درصد می‌باشد. در نتیجه می‌توان گفت که تعداد بیمارهای فشار خون تماس با فوریت‌های خدمات پزشکی(EMS) در محدوده شهر مشهد به‌صورت خوشه‌بندی شدید می‌باشد.



شکل ٤. الگوی پراکنش بیمارهای فشار خون در شهر مشهد (High/Low Clustering)

بررسی نحوه توزیع بیمارهای فشار خون با شاخص خود همبستگی فضایی موران جهانی

با توجه به شکل ۵، برای بررسی چگونگی توزیع فضای بیماری‌های فشار خون، از شاخص موران استفاده شد و در ضریب موران در شهر مشهد به این صورت توزیع داده شده است که p-value کوچکتر و z-score بیشتر و شاخص موران بزرگتر از صفر است، در نتیجه ضریب موران ۰/۱۴ بدست آمده نشان می‌دهد که شاخص ما به صورت خوشه‌ای توزیع شده است.

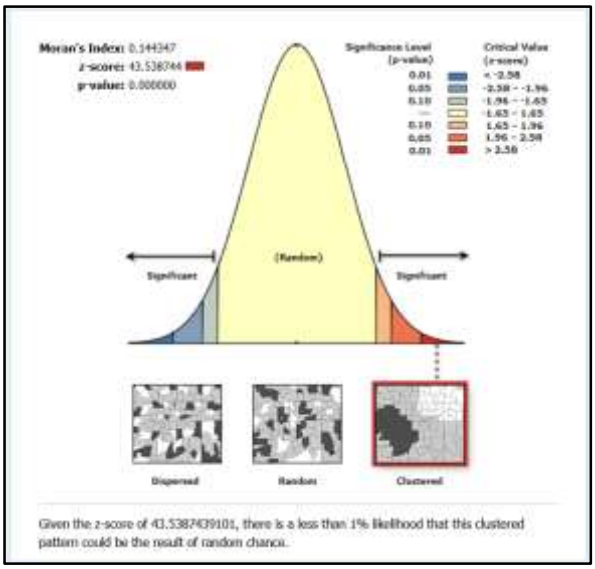
در شاخص Moran's I که به‌طور کلی از ۱ تا ۱+ متغیر است، شاخص مهمی در تحلیل همبستگی خودکار جهانی است. مقدار نزدیک به ۱ یا به – ۱ همبستگی مکانی مثبت یا منفی قوی را نشان می‌دهد. در شاخص‌های همبستگی مکانی (LISA) یا محلی مورانس (LISA) یا Anselin Local Morans I (ALMI) ، نمره z یا مقدار بحرانی از <-۲۵,۵۸ (الگوی بسیار پراکنده) تا> ۲۵,۵۸ (الگوی بسیار خوشه‌ای) و سطح معنی‌داری یا مقدار p از ۰,۱۰ تا ۰,۰۱ است. در این روش ، نتایج بر اساس مقدار p تفسیر می‌شوند. الگوی ارتباط را می‌توان به چهار دسته تقسیم کرد:

High-High (HH): عارضه دارای ارزش بالایی نسبت به سایر عوارض است. در عین حال عوارض همسایه‌اش نیز دارای ارزش بالایی نسبت به سایر عوارض است.

High-low (HL): عارضه دارای ارزش بالایی نسبت به سایر عوارض است ولی عوارض پیرامون آن دارای ارزش‌های پایینی هستند.

low-low (LL): عارضه دارای ارزش بسیار کمتری نسبت به همسایگان خود در کل محدوده است. اما همسایگان دارای ارزش‌های کمی هستند.

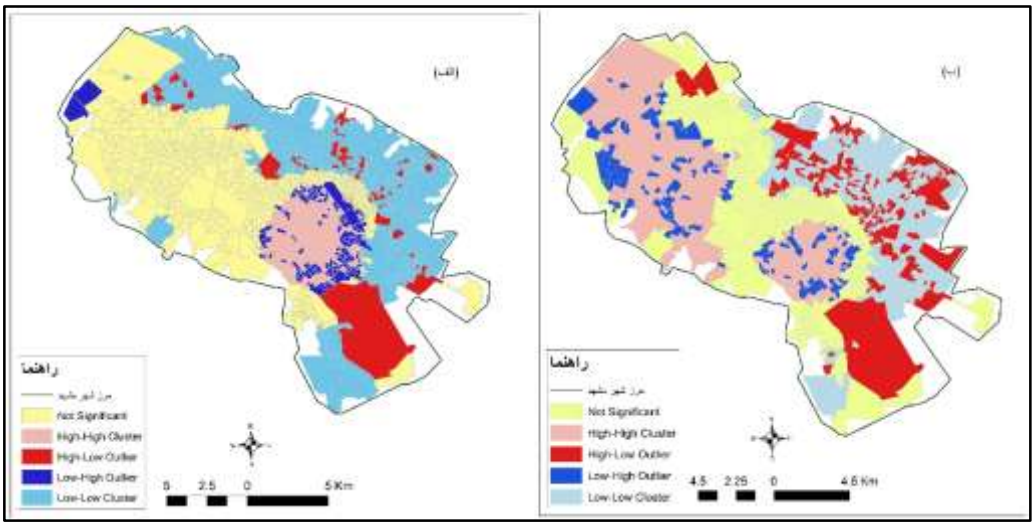
Low-High (LH): عارضه دارای ارزش‌های کمی است، ولی همسایگان دارای ارزش‌های بالا هستند.



شکل ۵. گزارش خود همبستگی مکانی

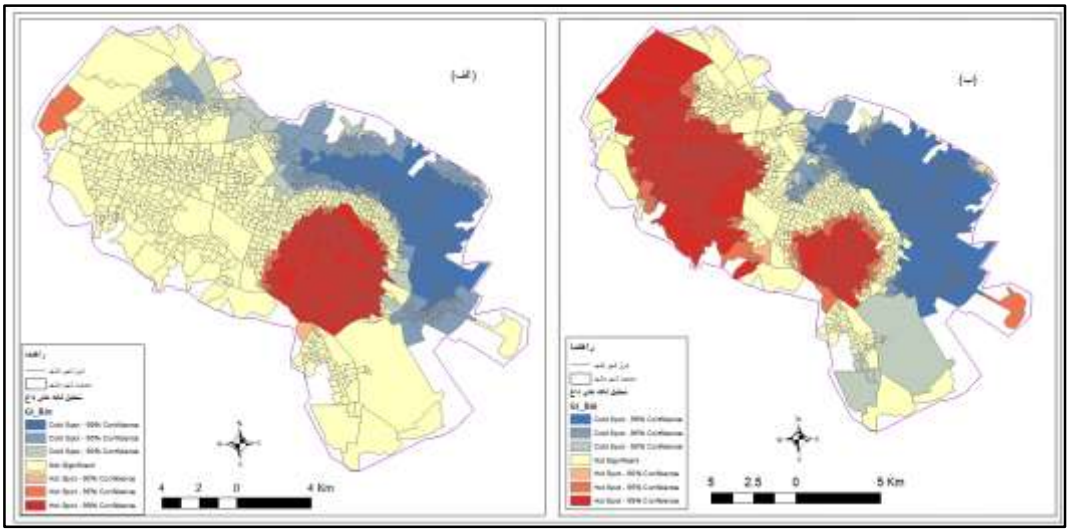
تحلیل کانون‌های داغ مناطق پرخطر

با توجه به (شکل۶). در این تحلیل، نقاطی که با رنگ نارنجی مشخص شده، نشانگر توزیع بیماران فشار خون خوشه‌ای شدید، رنگ آبی کم‌رنگ خوشه‌ای کم، رنگ قرمز ناخوشه‌ای زیاد و رنگ آبی ناخوشه‌ای کم، می‌باشد. نتایج تحلیل نقاط خوشه‌ای و ناخوشه‌ای موران محلی نشان می‌دهند که توزیع بیماران فشار خون در سطح شهر مشهد، از قسمت‌های شمال غرب گرفته تا جنوب شرقی و مرکز، از الگوهای خوشه‌ای تبعیت می‌کند.

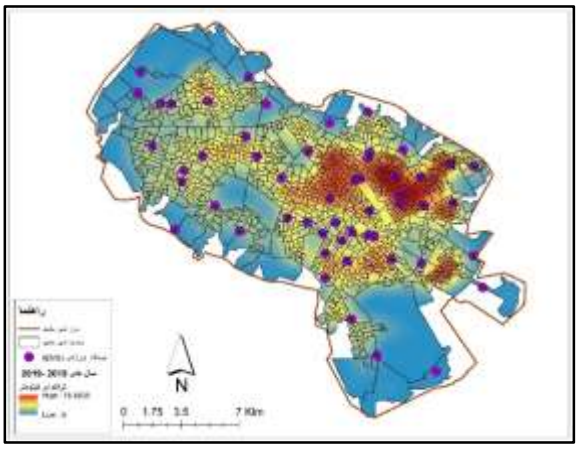


شکل ٦. الف) تحلیل خوشه‌بندی نرخ بیماری فشار خون، ب) تحلیل خوشه‌بندی کل تعداد تماس با خدمات فوریت‌های پزشکی(EMS) در شهرمشهد (خود همبستگی فضایی موران)

شاخص دیگر خود همبستگی فضایی آمارهG عمومی است. تهیه نقشه‌های تحلیل لکه‌های داغ و سرد (G عمومی)که طیفی از رنگ‌های سرد و گرم را برای نمایش محلات از نظر تمرکز رویدادها و عارضه‌های فضا–مکانی به‌کار می‌برد، می‌تواند معنی‌داری در برخورداری مناطق را به خوبی نشان دهد، بنابراین در این پژوهش برای بیان موقعیت مکانی مناطق که دارای فراوانی وقوع بیماری فشار خون هستند، از روش تحلیل نقاط داغ و سرد استفاده شده است. بنابراین در شکل شماره ۷، محدوده‌های آبی پر رنگ محدوده ای است که با سطح اطمینان ۹۹درصد، لکه‌های سرد را به ما نشان می‌دهد و در آن نقاط، مقادیر کم بیماران مبتلا بیماران فشار خون تجمع یافته‌اند. همچنین نواحی قرمز پر رنگ، محدوده‌هایی هستند که با سطح اطمینان ۹۹ درصد، لکه‌های داغ را به ما نشان می‌دهند و در آن‌ها مقادیر بالای پراکنش بیماران متمرکز شده‌اند. نتایج این تحلیل‌ها، می‌تواند منجر به توزیع و نحوه تخصیص درتوزیع امکانات بیمارستانی که در زمینه فشار خون برای تحقیق و بررسی در برنامه‌ریزی بیماران قرار گیرد.



شکل ۷. الف) تحلیل لکه‌های داغ نرخ بیماری فشار خون، ب) تحلیل لکه‌های داغ کل تعداد تماس فوریت‌های پزشکی(EMS) در شهرمشهد در بازه زمانی ۲۰۱۸–۲۰۱۹



شکل ۸. تراکم مبتلایان به بیماری‌های فشار خون در شهر مشهد در بازه زمانی ۲۰۱۸-۲۰۱۹ (تعداد درکیلومتر)

روش تخمین تراکم کرنل

برای به تصویر کشیدن داده‌های بیماری‌های فشار خون در سطح شهر مشهد به‌صورت پیوسته از روش تخمین تراکم کرنل استفاده شده است و به کمک این روش، سطح همواری از تغییرات در تراکم نقاط بیماری‌های فشار خون در سطح شهر مشهد بررسی می‌شود. شکل شماره(۸) گسترش شیوع بیماری‌های فشار خون را در سطح محلات کلانشهر مشهد در دوره زمانی بین سال‌های ۲۰۱۸ تا ۲۰۱۹ را نشان می‌دهد که در شکل (شماره۸)، بیشترین مناطق درگیر بیماری‌های فشار خون، از مناطق شمال شرقی تا مرکز شهر مشهد می‌باشد. بنابراین توزیع بیماری‌های فشار خون در مناطق کلانشهر مشهد بیشتر در نواحی مرکزی به سمت شمال شرقی شهر بوده و در نواحی غربی کمتر مشاهده می‌گردد و در طول دوره زمانی رو به افزایش است.

بحث و نتیجه‌گیری

شیوع بیماری‌های فشارخون در سراسر جهان که به‌عنوان تهدیدی برای حیات بشر است. از علت‌های آن می‌تواند آلودگی‌های هوایی، آلاینده‌های زیست‌محیطی و بیماری‌های ناشی از فشارخون بالا باشد. برای کشف علل و پیشگیری از شیوع آن، امروزه استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی برای بررسی توزیع جغرافیایی بیماران از اهمیت فراوانی برخوردار است. پژوهش حاضر، تحلیل فضا-زمانی و اپیدمیولوژیک تماس با فوریت‌های خدمات پزشکی(EMS) با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) در شهر مشهد در بازه ۲۰۱۸تا۲۰۱۹ می‌باشد که با استفاده از نتایج تحلیل این تحقیقات در رابطه با بیماری‌های فشار خون در شهر مشهد، می‌توان اقدامات پیشگیرانه‌ای انجام داد. یافته‌های این پژوهش از چند نتایج مهم آورده شده است؛ نخست، روش شاخص تحلیل خوشه‌بندی زیاد/کم نشان داد که الگوی بیماران فشار خون در تماس با فوریت‌های خدمات پزشکی(EMS)، در کلانشهر مشهد با ضریب اطمینان ۹۹درصد، خوشه‌بندی از نوع High Clustering (خوشه‌بندی زیاد) می‌باشد. همچنین مطابق با تحلیل نتایج عارضه مرکزی بیضی انحراف معیار نشان داد که درگیری بیماران فشار خون در سطح شهر مشهد مربوط به مرکز شهر می‌باشد که از سال‌های ۲۰۱۸ الی۲۰۱۹، منحنی بیضی انحراف معیار مربوط به بیماری از سمت جهت‌های جنوب شرقی گرفته و به سمت جهت شمال غربی می‌باشد و همچنین نتایج مطابق یافته‌های تحقیق با استفاده از مدل تخمین تراکم کرنل دربازه زمانی ۲۰۱۸ الی ۲۰۱۹ نشان داد که، بیشترین مناطق درگیر بیماری‌های فشار خون، از مناطق شمال شرقی تا مرکز شهر مشهد می‌باشد و در نواحی غربی کمتر مشاهده می‌گردد.

با توجه به تحقیقات انجام شده توسط وانگ و همکاران (۲۰۱۴)، به این نتایج رسیدند که خطر نسبی بستری در بیمارستان برای فشار خون بالا دارای خوشه‌های با ارزش در جنوب و جنوب شرقی شنژن (چین) است. این مطالعه با هدف شناسایی مناطق خاص با خطر نسبی بالا انجام شد و این اطلاعات برای مدیران بهداشت مفید است. تحقیقات بیشتر باید جمع‌آوری داده‌های دقیق‌تر و توضیح الگویی فضایی بپردازند(۸). هشترخانی و همکاران (۲۰۲۱) در مطالعه با هدف توصیف ویژگی‌های تماس‌گیرندگان EMSانجام و تووزیع فضا و-زمان درخواست‌های اضطراری در یک منطقه بزرگ شهری انجام شد. که دوره مطالعه تقریباً دو سوم این تماس‌ها با تغییر سطح یافته هوشیاری بیمار همراه بود خوشه‌های مکانی-زمانی از درخواست‌های EMS بیشتر در بخش‌های مرکزی شهر، به ویژه در نزدیکی منطقه مرکز شهر قرار داشتند. در نتیجه یافته‌های این تحقیق می‌تواند به سیاست‌گذاران در تخصیص بهتر منابع EMS و اجرای مداخلات مناسب برای ارتقای سیستم EMS در مناطق شهری کمک کند (۲). خطیبان و همکاران(۱۳۹۱) به این نتیجه رسیده‌اند که وجود فرسودگی شغلی در کارکنان عملیاتی فوریت‌های پزشکی استان همدان می‌تواند زنگ خطری برای مدیران و مسئولان خدمات اورژانس در استان همدان و احتمالاً در سایر استان‌ها در ایران تلقی شود (۹) و همچنین هشترخانی و همکاران (۲۰۲۱) به نتیجه رسیدند که

ترکیب تکنیک‌های GIS با مدل‌سازی بهینه‌سازی پتانسیل بهبود نتایج سلامت جمعیت را در تصمیم‌گیری دنیای واقعی در مورد دسترسی و برابری تخصص منابع بهداشتی از جمله خدمات(EMS) دارد (۲).

باتوجه به بررسی‌های انجام شده، نتایج آماری –فضایی لکه‌های داغ نشان می‌دهد که در مناطق مرکز و شمال غربی در لکه‌های داغ قرار دارند و نیز منطقه شمال شرقی، به‌عنوان لکه سرد شناسایی گردید و همچنین خوشه‌بندی فضایی در مرکز در مناطق شهر مشهد نشان داد که عامل فاصله مکانی–زمانی مهمترین عامل در گسترش بیماران فشار خون در سطح شهر مشهد مرکزی است. عوامل مختلف اجتماعی و زیست‌محیطی در مرکزیت این مناطق در مورد بیماری‌های فشار خون دخالت دارد و همچنین نتایج روش خود هبستگی فضایی(شاخص موران) نشان داد که بین الگوی داده‌های بیماری فشار خون در سطح مشهد، تاثیر سطح معناداری پایین و دارای ویژگی‌های الگوی خوشه‌ای است. این مطالعه می‌تواند به‌عنوان الگویی برای تحلیل سایر خدمات بهداشت عمومی ارائه شده در مناطق شهری باشد.

بنابراین با توجه به نتایج حاصل از پژوهش، پیشنهاداتی در جهت پیشگیری از گسترش بیماری‌های فشارخون می‌توان ارائه داد:

- پیشنهاد می‌شود با استفاده از روش‌های مختلف، از جمله استفاده بهینه از سوخت، مدیریت شهری در توسعه فضای سبز و جلوگیری از تخریب آن، معاینه فنی خودروها، تزریق سوخت با کیفیت، توسعه حمل‌ونقل عمومی و با استفاده از الگوی فناوری‌های صنعتی کشورهای پیشرفته می‌تواند در کاهش آلودگی هوای شهری و تبدیل شرایط موجود به شرایط مطلوب موثر باشد؛

- براساس همین یافته‌های تحقیقی سیاست‌گذاران ملزم به استفاده از عوامل مرتبط با درخواست‌های (EMS) فوق ذکر را در مناطقی که با تجزیه و تحلیل خوشه‌بندی شناسایی شده‌اند، بررسی کنند. تقریبا یک سوم از ارسال‌های (EMS) به دلیل عدم همکاری بیماران بوده است که منجر به قطع سرویس خدمات فشار خون می‌شود، واقعیتی که نیاز به بررسی دقیق دارد؛

- نرخ‌ها را می‌توان با اقداماتی مانند اصلاح قوانین یا آموزش بیشتر کارکنان کاهش داد. اگر سیاست‌گذاران، این مناطق خوشه‌ای را در تخصیص منابع آمبولانس اولویت‌بندی کنند، مرگ و میر و عوارض کمتری حاصل می‌شود؛

- ارائه خدمات غیرحضوری و الکترونیکی ادارات ذی رابط به بیمارستان؛

-اعمال مقررات و ضوابط زیست‌محیطی از جمله در رابطه با کاهش آلاینده‌های فضای سبز، آلودگی هوای شهر در حوزه راهنمایی رانندگی، کارگاه‌ها و کارخانجات صنعتی و غیره؛

- خدمات‌رسانی مراکز درمانی و دستگاه‌های متولی در امر پیشگیری از شیوع بیمارهای واگیردار تنفسی و فشار خون.

مطالعه حاضر با محدویت‌هایی مواجه بوده است که از آن جمله می‌توان به عدم همکاری سازمان‌ها و واحدهای اجرایی، اداری و مسئولین بخش‌ها و بیمارستان با پژوهشگران و طولانی بودن طی مراحل اداری اخذ مجوزهای لازم برای تخصیص داده‌ها به پژوهشگران حوزه سلامت از جمله محدودیت‌های تحقیق می‌باشد. از دیگر محدودیت‌های این مطالعه عدم ثبت درست و کامل داده‌های بیماران مبتلا به فشار خون در بیمارستان‌ها می‌باشد. همچنین از دیگر محدودیت‌ها اینست که اگر داده‌های چندین سال را در اختیار داشتیم، تحلیل‌های ما دقیق‌تر و واقعی‌تر بودند.

تقدیر و تشکر

این مقاله از طرح مصوب شماره ۱۸۵۱۰ با عنوان تحلیل فضا-زمانی و اپیدمیولوژیک تماس با فوریت‌های پزشکی با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) و کد اخلاق شماره RI.UMA.REC.1402.031 مصوب شده توسط کمیته اخلاق در پژوهش دانشگاه محقق اردبیلی، استخراج شده است. داده‌های پژوهش از سامانه مرکز مدیریت حوادث و فوریتهای پزشکی مشهد وابسته به دانشگاه علوم‌پزشکی مشهد اخذ شده است. لذا از دانشگاه محقق اردبیلی و از دانشگاه علوم پزشکی مشهد سپاسگزاری می شود.

References

1. Seyedzadeh Qomi, Zahra Sadat, Jabal Ameli, Mohammad Saeed, Yagoubi, Saeed (2019). The design of emergency medical service relief network under conditions of uncertainty, 17th International Industrial Engineering Conference. (in Persian).
2. Hashtarkhani, S., Kiani, B., Mohammadi, A., MohammadEbrahimi, S., Eslami, S., Tara, M., & Matthews, S. A. (2022). One-year spatiotemporal database of Emergency Medical Service (EMS) calls in Mashhad, Iran: data on 224,355 EMS calls. BMC research notes, 15(1), 22.
3. Khasge Bari, Farnaz, Mirzapur Al-Hashem, Seyyed Mohammad Javad (2020). The problem of locating ambulance stations and determining the size of the fleet considering the factors affecting the performance of the emergency medical service system. Case study: Hamadan city. The second conference on systems thinking in practice, Amirkabir University of Technology. (in Persian).
4. Aringhieri ,R , Bruniy, M.E, Khodaparastiz , S. and van Essenx, J.T (2017), Emergency Medical Services and beyond: Addressing new challenges through a wide literature review, PII: S0305-0548(16)30236-2.
5. Martinez R. (1998). New vision for the role of emergency medical services. Ann Emerge Med. 32(5):594–9.
6. Mohaghegh, Zabihullah, Abedzadeh, Saba, Khatamian Eskoui, Rosita, Fogerdi, Mavloud (2020). The assignment status of patients referred to the emergency department before and after the establishment of emergency medicine; A comparative study, Iranian Journal of Emergency Medicine, Volume 8, Number 1. (in Persian).
7. Stehkam, Shaheen, Rashtji, Vahidah, Hanifi, Nasreen, Abdulahi Thabit, Samia (2020). Investigating the relationship between time indicators of pre-hospital dispatch with clinical status and some outcomes of patients sent to emergency rooms in Zanjan city in 2017, Iranian Journal of Emergency Medicine, Volume 8, Number 1.(in Persian).
8. Wang HE, Mann NC, Jacobson KE, Mears G, Smyrski K, Yealy DM,. (2016). National characteristics of emergency medical services responses in the United States. Prehosp Emerg Care. 2013;17(1):8–14.
9. Khatiban, Mahnaz, Hosseini, Sabour, Beik-Moradi, Ali, Qadrat Allah, Roshnai. (2011). Job burnout of emergency medical workers in Hamedan province, scientific journal of Hamedan School of Nursing and Midwifery, 20th volume, number 2, pp: 6-10.
10. Mancia G, Grassi G, Tsioufis K, Dominiczak A, Rosei EA. (2019). Manual of hypertension of the European Society of Hypertension. CRC Press.
11. Dokunmu TM, Yakubu OF, Adebayo AH, Olasehinde GI, Chinedu SN. (2018). Cardiovascular Risk Factors in a Suburban Community in Nigeria. Int J Hypertens.
12. Cheraghi P, Mihandost Yeganeh Z, Dosti Irani A, Sangestani M, Cheraghi Z, Khezeli M. (2015). Study on the prevalence of hypertension and its associated factors in the elderly population. J Geriatr Nurs. 1(3): 73-86. (in Persian).
13. Nazrul, M. H., Nazrul, M. I., Mondal, S.Y., & Rocky, K. M. (2013). Determinants of Blood Pressure Control in Hypertensive Diabetic Patients in Rajshahi District of Bangladesh. Journal of Bioengineering & Biomedical Sciences, 3(1), 1-5.
14. Iadecola, C. (2016). Impact of hypertension on cognitive function: A scientific statement from the American Heart Association. Journal of Hypertension, 68(6), 67-94.
15. Muela, H. C. S., Costa-Hong, V.A., Yassuda, M.S., Moraes, N. C., Memoria, C. M., Machado, M. F., & Nitrini, R. (2017). Hypertension severity is associated with impaired cognitive performance. Journal of American Heart Association, 6(1), 1-11.
16. Eckmanns, Tim, Henning Füller, Stephen L. Roberts(2019), Digital epidemiology and global health security; an interdisciplinary conversation, Life Sciences, Society and Policy.
17. MohammadEbrahimi1, Shahab, Mohammadi, Alireza, Bergquist, Robert, Dolatkhah, Fatemeh, Olia Mahsa, Tavakolian, Ayoub, Pishgar, Elahe and Kiani Behzad(2021). Epidemiological characteristics and initial spatiotemporal isualisation of COVID-19 in a major city in the Middle East, (P)2 – 18.
18. Kelly, G. C., Tanner, M., Vallely, A., & Clements, A. (2012). Malaria elimination: moving forward with spatial decision support systems. Trends in parasitology, 28(7), 297-304.
19. Dadashi A, Mohammadi A, MohammadEbrahimi S, Bergquist R, Shamsoddini A, Hesami A, et al. (2018). Spatial analysis of the 10 most prevalent cancers in north-eastern Iran,. J Spat Sci. 2021.
20. Hasan MM, Oh J-S (2020). GIS-based multivariate spatial clustering for traffic pattern recognition using continuous counting data. Transp Res Rec;2674(10):583–98.
21. Kulldorff M, Heffernan R, Hartman J, Assunçao R, Mostashari F. (2005). A space–time permutation scan statistic for disease outbreak detection. Plos Med. 2(3): e59.

22. Rahmana Mohammad Rahim, Shaddel, Lia. (2022). Evaluation of the spatial relationship between the social health of Mashhad women and urban green spaces; What factors affect their presence in urban green spaces?, Human Geography Research, 54(1), 45-65. (in Persian).
23. Fazel, S., Bekmohammadi, H. (2012). Analysis of the spatial structure of the population in urban systems in Isfahan province during 1385-1335. Journal of environmental planning, No. 19163- : 143.
24. Sidaei, Iskandar, Jahangir, Ibrahim, Darabkhani, Rasoul, Panahi Ali (2019). Knowing the accident-prone points of the axes of Alborz province using the Kernel density estimation method. Human Geography Research, Volume 25, Number 3, pp. 939-951.
25. Asgari, A. (2011). Spatial statistical analysis with ARC GIS. Urban planning and Processing Corporation.
26. Mohammadi, Alireza, Firouzi Majandeh, Ibrahim (2015). Spatial analysis of the mosque in Ardabil city in the contemporary period. Quarterly Journal of Urban Studies, 5(17), 55-66.
27. Qalibaf, Mohammad Baqer, Ansarizadeh, Salman, Parhish, Faryad (2009).Investigating and analyzing the role of crime hotspots in the occurrence of urban crimes, in Municipalities magazine, year 11, number 100, pp: 22-32.
28. Noorian, Farshad, Ziaee, Mehdi (2004). Spatial Analyst's Comprehensive Guide: Advanced Spatial Analysis Using GIS Raster and Vector Information .Publisher: Urban Planning and Processing Company, p. 119.

Orginal Article

Spatio-temporal and epidemiological geographic information system (GIS)-based analysis of high blood pressure-related calls to emergency medical services (EMS) in Mashhad

Received: 26/02/2024 - Accepted: 24/07/2024

Alireza Mohammadi[1*]
Parya Nasiri[2]
Roya Moghabeli[3]

[1] *Professor of Geography and Urban Planning, Department of Geography, Faculty of Social Science, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran.*
[2] *PhD student of geography and urban planning, Department of Geography, Faculty of Social Science, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran.*
[3] *M.A student of geography and urban planning, Department of Geography, Faculty of Social Science, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran.*

Email: a.mohammadi@uma.ac.ir

Abstract

Background: Emergency Medical Services (EMS) is the first point of service for people who are in critical conditions and need emergency services, and high blood pressure is one of the most important causes of death in Iran and the world.

Materials and Methods: This applied and descriptive-analytical research, using spatial statistics and geographic information system (GIS), analyzed the epidemiologic space-time of blood pressure in the city of Mashhad. The statistical population, the total number of blood pressure patients (3555 people), are within the legal limits of the city of Mashhad, who contacted the EMS center between 2018 and 2019. To identify the spatial pattern of blood pressure disease, in the analysis of the spatial distribution pattern of central complication techniques, standard deviation curve, high/low clustering analysis, hot spot analysis, global and local Moran index and kernel density analysis to analyze and how the pattern Spatial distribution of blood pressure disease has been used by geographic information system.

Results: The findings of the research show that the index of clustering analysis in the spatial pattern is in the form of severe clustering. Cornell's density estimation model in the period of 2018-2019 showed that the most areas involved in blood pressure diseases include the northeastern areas towards the center of Mashhad city, where patients with high or low blood pressure have gathered in hot or cold clusters.

Conclusion: By using the analytical results of this research, a comprehensive understanding of the centers of blood pressure disease, and the spatial patterns and geographical distribution of health, in Mashhad city, has been achieved, which can be taken into account in preventive measures.

Keywords: Spatio-temporal Analysis, High blood pressure, Emergency Medical Services (EMS), Geographic Information System (GIS), Mashhad city.

Acknowledgement: There is no conflict of interest