نشریه علمی برنامه‌ریزی توسعه کالبدی
سال هفتم، شماره ۴ (سری جدید)، پیاپی ۲۸، زمستان ۱۴۰۱ (۶۰-۴۷)

Journal of Physical Development Planning
Vol. 7, No. 4, (New Series), Winter 2022 (47-60)

مقاله پژوهشی

تحلیل توزیع فضایی شیوع بیماری سرطان در شهر مشهد با رویکرد کیفیت محیط طبیعی شهری

امیرحسین شیرازیان[۱]، مصطفی امیرفخریان*[۲]، محمدرحیم رهنما[۳]

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه فردوسی، مشهد، ایران
۲. استادیار گروه جغرافیا، دانشگاه فردوسی مشهد، ایران
۳. استاد گروه جغرافیا، دانشگاه فردوسی، مشهد، ایران

(دریافت: ۱۴۰۱/۰۴/۰۲ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۸/۲۹)

Spatial Distribution of Cancer and its Relationship with Environmental Quality Characteristics in Mashhad

Amir hossien Shirazian[1], Mostafa Amirfakhrian*[2], Mohammad Rahim Rahnama[3]

1. M.A. Student in Geography and Urban planning, Ferdowsi University of Mashhad, Iran
2. Assistant Professor, Department of Geography, Ferdowsi University of Mashhad, Iran
3. Professor, Department of Geography, Ferdowsi University of Mashhad, Iran

(**Received:** 23/Jun/2022 **Accepted:** 20/Nov/2022)

چکیده

دستیابی به معیارهای کیفیت محیطی بدون توجه به الگوی توسعه کالبدی امکان‌پذیر نیست. مکان و کیفیت آن از جمله علل مؤثر در بروز انواع بیماری‌ها است. با این‌حال درخصوص بیماری‌های خاص همچون سرطان، مطالعات انجام شده در گام های نخستین قرار دارد. مطالعه حاضر تلاش دارد الگوهای مکانی پراکنش جان‌باختگان در اثر سرطان را در شهرمشهد مورد سنجش قرار دهد و نشان دهد که ۱)الگوی پراکنش جان‌باختگان چگونه است؟ و۲)چه میزان با ویژگی‌های کیفیت محیط در رابطه است؟ مطالعه از نوع توصیفی-تحلیلی و متغیرهای مطالعه شامل ۱)ویژگی‌های مرتبط با جان‌باختگان (شامل:موقعیت، سن و جنسیت جان‌باختگان سرطانی) و ۲)ویژگی‌های مرتبط با کیفیت محیط(شامل میزان آلودگی هوا و سرانه‌فضای‌سبز) است. برای این منظور پس از تدوین مدل مفهومی تحقیق، ازطریق دریافت اطلاعات مرتبط با جان‌باختگان و کیفیت محیط زیست، پایگاه اطلاعات مکانی در محیط نرم‌افزار ArcGis تشکیل و در گام بعد با بهره‌گیری از مدل‌های آماری کلاسیک(همبستگی و آزمون تی) و آمارفضایی(خودهمبستگی فضایی، جهت‌پراکنش و رگرسیون فضایی) اقدام به تحلیل داده‌ها شد. یافته‌ها حاکی از عدم تبعیت الگوی فضایی جان‌باختگان از الگوی پراکنش‌جمعیت و تفاوت الگوی فضایی جان‌باختگان برحسب جنسیت و میانگین سن آن‌ها در سطح محلات بود. استفاده از مدل‌های خودهمبستگی فضایی، دوهسته‌داغ در شمال و جنوب غرب مشهد و یک هسته سرد در پیرامون حرم مطهر را نشان داد که ضرورت توجه به تفاوت‌های مکانی را نشان می‌دهد. نتایج آزمون همبستگی و رگرسیون فضایی دلالت بر این داشت که فراوانی جان-باختگان در سطح محلات با میانگین میزان آلودگی هوا و سرانه فضای سبز رابطه دارد. بااین‌حال ضرورت انجام مطالعات بیشتر در دوره‌های زمانی متعدد، به منظور تأیید یافته‌ها پیشنهاد می‌شود.

واژه‌های کلیدی: سرطان، شهرمشهد، متوفیان، فضای سبز، آلودگی هوا، توزیع فضایی.

Abstract

Achieving environmental quality criteria is not possible without considering the pattern of physical development. The quality of the place is one of the effective causes in the occurrence of various diseases, however, regarding specific diseases such as cancer, the studies conducted are in the first steps. The present study tries to measure the spatial patterns of cancer deaths in Mashhad and show that 1) What is the pattern of deaths? And 2) to what extent is it related to the quality characteristics of the environment? The study is descriptive-analytical and the study variables include 1) characteristics related to the deceased and 2) characteristics related to the quality of the environment (including air pollution and green space per capita). For this purpose, after developing a conceptual research model, by receiving information related to the deceased and the quality of the environment, a spatial database was created in the ArcGIS software environment. In the next step, using classical statistical models (correlation and t-test) and spatial statistics (spatial autocorrelation, orientation and spatial regression) data were analyzed. The results showed that the spatial pattern of the deceased did not follow the pattern of population distribution and the difference in the spatial pattern of the deceased according to gender and their average age at the neighborhood level. The use of spatial autocorrelation models showed two hot cores in the north and southwest of Mashhad and a cold core around the holy shrine. Which shows the need to pay attention to spatial differences. The results of correlation and spatial regression test indicated that the frequency of deaths in the neighborhoods is related to the average level of air pollution and green space per capita. However, the need for further studies at various intervals is suggested to confirm the findings.

Keywords: Cancer, Mashhad, Green space, Air pollution, Spatial distribution.

نویسنده مسئول: مصطفی امیرفخریان

*Corresponding Author: Mostafa Amirfakhrian
E-mail: Amirfakhrian@um.ac.ir

مقدمه

سرطان دومین علت مرگ و میر درجهان است. براساس آمار سال ۲۰۱۸حدود ۹٫۶ میلیون نفر دراثر این بیماری جان خود را از دست داده‌اند. گزارش جهانی سرطان می‌گوید که نرخ سرطان در سطح جهانی با سرعت نگران کننده‌ای در حال افزایش است (WHO, 2018). وقوع سرطان‌ها پیچیده و چندعاملی است و اغلب نتیجه ترکیب و تعامل بین عوامل ژنتیکی و قرار گرفتن در معرض تجمع محیطی است (Vibishan B., 2020). در این راستا، سازمان بهداشت جهانی اشاره می‌کند که انتخاب‌های شخصی مثل مصرف دخانیات،رژیم غذایی والگو فعالیت فیزیکی نقشی عمده در پیشرفت وتوسعه سرطان دارند (WHO, 2011). در برخی از گزارش‌ها نیز علت ۵ تا۱۰درصد از سرطان‌ها، عوامل ژنتیکی عنوان شده است (Chin & et al, 2005).

طی سال‌های اخیر با اهمیت یافتن موضوع محیط زیست و چالش‌های مرتبط با آن همچون گرم شدن زمین، وقوع خشکسالی‌ها، آلودگی‌های زیست محیطی، اثرات ناشی از این تغییرات بر سلامت انسان در بسیاری از تحقیقات مورد توجه قرار گرفته است (Kingsley, 2019). دراین راستا سازمان بهداشت جهانی هدف خود را نجات ۷ میلیون نفر در سراسر جهان تا سال ۲۰۳۰ ناشی از آلودگی هوا تعیین کرده است (Su & et al, 2019). بررسی اخیر WHO نشان داده‌است که فضاهای سبز باعث آرامش می‌شود و از این طریق بر سیستم ایمنی بدن تأثیر می‌گذارد. همچنین تأثیر مثبتی بر مدیریت بیماری‌های مزمن دارند (WHO, 2016)، (Van den Berg & et al, 2015).

عوامل محیطی(همچون کیفیت و کمیت فضاهای سبز) می‌توانند تأثیر مثبت و قانع‌کننده‌ای بر سلامت مردم داشته باشند. به‌عنوان مثال، این عوامل احساس فرار از صدا و آلودگی در شهر را برای بازدیدکنندگان فراهم می‌کنند و می‌توانند به عنوان یک عامل محافظتی برای جمعیت در برابر خطرات زیست محیطی مانند آلودگی هوا یا آلودگی صوتی یا اثر جزیره سلامت شهری عمل کنند (Shashua-Bar & Hoffman, 2000). آن‌ها همچنین باعث تقویت سیستم ایمنی و کاهش فشار خون می‌شوند (Lanki, et al., 2017).

باتوجه به گسترش شهرنشینی در سراسر جهان، علاقه فزاینده‌ای به موضوع سلامت شهری وجود دارد (Departement of Economic and Social Affairs United Nation, 2019). اهمیت مسائل بهداشتی و سلامتی، تمرکز اقدامات مدیریت و برنامه‌ریزی شهری را به سمت تحقق شهر سالم سوق داده است. دراین ارتباط WHO در گزارش خود در مورد برنامه‌ریزی شهر سالم، اشاره می‌کند که وضعیت شهرها، ناشی از سیاست‌های برنامه‌ریزی، می‌تواند بر سلامت و کیفیت زندگی تأثیر بگذارد (Barton & Tsourou, 2000). در واقع برنامه‌ریزی شهر سالم، بر ارتباط بین حفاظت از طبیعت و سلامت تأکید دارد (Hickman, 2013). برنامه‌ریزی شهری با اقداماتی همچون توسعه فضاهای سبز، مسیر سبز و نظایر آن، قرار گرفتن در معرض نور خورشید می‌تواند سبب افزایش تأمین ویتامین D ، حفظ قواعد شبانه روزی بدن و کیفیت خواب شود. یافته‌های جدیدتر نشان می‌دهد که این ویژگی‌ها به مزیت‌های ایجاد شده توسط فضاهای سبز کمک می‌کنند و کیفیت زندگی درک‌شده را در ساکنان بهبود می‌بخشند (Alirol & et al, 2011). همچنین کیفیت محیط شهری، رفتارهای سالم‌تری مانند فعالیت‌های فیزیکی و اوقات فراغت را تشویق می‌کند (Carpenter, 2013). بنابراین محیط زندگی می‌تواند عامل سلامتی افراد باشد، که اثرات آن بسته به کیفیت محیط‌های شهری می‌تواند کم و بیش سودمند باشد (Carmichael, et al., 2019).

با توجه به جایگاه محیط زیست در کیفیت زندگی و سلامت شهروندان، تاکنون مطالعات کمی در خصوص الگوی پراکنش بیماری‌ها و نقش عوامل محیطی به انجام رسیده است (Porcherie & et al, 2018).

فضای سبز و آلودگی هوا در شهرهای بزرگ، از جمله مهم‌ترین موضوعات مرتبط با عوامل محیطی است. از بین رفتن فضاهای سبز درون شهری و افزایش تعداد خودروها و به دنبال آن افزایش آلودگی هوا، نارسایی‌های کیفیت محیط زیست را در مناطق شهری به اوج خود رسانده است. همچنین علاوه بر آن، افزایش تعداد مرگ و میرهای ناشی از بروز برخی بیمـاری‌ها نظیر سرطان و افزایش مرگ و میرهای ناشی از آن، سایه سنگینی بر سلامت عمومی شهرها افکنده است.

در یک دسته‌بندی کلی، مطالعات انجام شده درخصوص ارتباط بیماری‌ها و کیفیت محیط را به دو دسته می‌توان تقسیم کرد:

الف) مطالعاتی که اثرات مستقیم کیفیت محیط را بر بروز بیماری‌های خطرناک همچون سرطان بررسی کرده‌اند. به

عنوان نمونه (James & et al, 2016) در مطالعه خود نشان می‌دهد که فضاهای سبز می‌توانند تأثیر مستقیمی بر سرطان داشته باشند.

(Twohig-Bennett & Jones , 2018) با انجام یک متاآنالیز در مورد اثر فضاهای سبز و سلامت در چهار محدوده مشخص، ارتباط بین فضاهای شهری و سرطان را نشان می‌دهد.

(McCormack, et al., 2019) اثرات بهداشتی اشکال شهری بر شهروندان کانادایی را در ارتباط با بیماری سرطان نشان می‌دهد.

(Barcelona Institute for Global Health (ISGlobal), 2018) رابطه بین قرار گرفتن در معرض فضای سبز و سرطان سینه را در بین ۳۶۰۰ زن در اسپانیا بررسی می‌کند. نتیجه حاکی از آن است که خطر ابتلا به سرطان سینه در زنانی که نزدیک به فضاهای سبز شهری مانند پارک‌ها یا باغ‌ها زندگی می‌کردند، کمتر بود.

(Krewski & et al, 2009) در نتایج مطالعه خود به شدت ارتباط بین نرخ مرگ و میر و آلودگی هوا را نشان می‌دهد. (Turner, Andersen, & Baccarelli MD, 2020) از ارتباط متفاوت آلودگی هوا با بروز انواع سرطان‌ها سخن می‌گوید که در این بین اثر مثبت میزان آلاینده‌های محیط را با بروز سرطان ریه به‌طور کامل تأیید می‌کند. وی تاکید دارد که ارتباط آلودگی هوای فضای باز و خطر ابتلا به انواع دیگر سرطان، مانند سرطان مثانه یا سرطان سینه کم است.

(Turner & et al, 2017) نشان می‌دهد که بین آلودگی هوا و سرطان با یکدیگر ارتباط وجود دارد. وی در مطالعه ۴۳۳۲۰ مرگ ناشی از سرطان غیر ریه، ارتباط مثبت معنی‌داری را بین میزان آلودگی هوا با مرگ ناشی از سرطان کلیه، سرطان مثانه و سرطان کولورکتال نشان می‌دهد.

(Su & et al, 2019) موضوع ارتباط آلودگی هوا و سرطان را در تایوان، از ۲۰۱۲ تا ۲۰۱۶ مورد بررسی قرار داد. این مطالعه، ارتباط جغرافیایی همبستگی مثبت معنی‌داری را بین غلظت ذرات معلق کمتر از ۲/۵µm(PM2.5) و نرخ بروز سرطان را نشان داد، اما پیشنهاد برای انجام مطالعات بیشتر را در این زمینه پیشنهاد می‌کند.

(Pedersen & et al, 2017) نشان می‌دهند که آلودگی هوا با بیماری‌های قلبی عروقی، بیماری مزمن انسدادی ریه و انواع خاصی از سرطان‌ها مانند دهان، ریه، سینه، کبد، مثانه، کلیه، پروستات در رابطه است. آن‌ها تخمین می‌زنند که این عامل سبب ۴/۲ میلیون مرگ زودرس در سراسر جهان می‌شود.

(Loomis, Huang, & Chen, 2014) با استناد به یافته آژانس بین‌المللی تحقیقات سرطان (IARC)، آلودگی هوای خارج از منزل را به عنوان عامل سرطان‌زای گروه ۱ (سرطان‌زا برای انسان) طبقه‌بندی می‌کنند.

(Absalona & Ślesakb, 2010) نشان می‌دهند که ارتباط بین تعداد سرطان‌های گزارش شده و وضعیت محیط طبیعی، تایید می‌شود[۱].

ب) دسته دوم شامل مطالعاتی است که نشان می‌دهند عوامل محیطی(همچون فضای سبز و آلودگی هوا) از طریق برخی متغیرهای مداخله‌گر همچون اثر آن‌ها بر نشاط، افزایش تحرک و نظایر آن، احتمال بروز برخی بیماری‌های خطرناک را کاهش می‌دهند. در این خصوص (James & et al, 2016) علاوه بر نقش مستقیم عوامل محیطی به عوامل واسطه‌ای اثرگذار در بروز بیماری سرطان نیز اشاره می‌کند.

(Dallat & et al, 2014) نشان می‌دهد که فضاهای سبز ممکن است خطر ابتلا به سرطان را در جمعیت با ایجاد سبک زندگی سالم و رفتارهای بهداشتی کاهش دهد.

(Nakau & et al, 2013) به عواملی که متأثر از عوامل محیطی همچون سطح فعالیت بدنی، سبک زندگی، شرایط روانی و اضافه وزن اشاره می‌کند که می‌توانند در بروز بیماری‌های خطرناک مؤثر باشند.

(Porcherie, et al., 2021) عوامل میانجی احتمالی را نشان می‌دهند که بین استفاده از فضاهای سبز و بروز سرطان وبهبودی آن قابل مشاهده است.

(Hari S, et al., 2020) ارتباط معکوس بین سرسبزی محله و تعداد سرطان پروستات را در صورت محدود کردن فعالیت و تحرک افراد و در مناطق با تراکم جمعیت بالا را گزارش می‌کنند.

درمجموع برآیند حاصل از مطالعات بیانگر اثرات عوامل کیفیت محیط همچون فضای سبز و آلودگی هوا در شیوع سرطان است، اما همانطور که بسیاری از تحقیقات نشان می‌دهد

---

۱. لازم به ذکر است در برخی مطالعات در گذشته از ارتباط کم آلودگی هوا با میزان مرگ و میر ناشی از سرطان حکایت دارد (Hammond & Garfinkel, 1980)

شدت این ارتباط و اثرگذاری نیاز به مطالعات دقیق‌تر و بیشتر دارد.

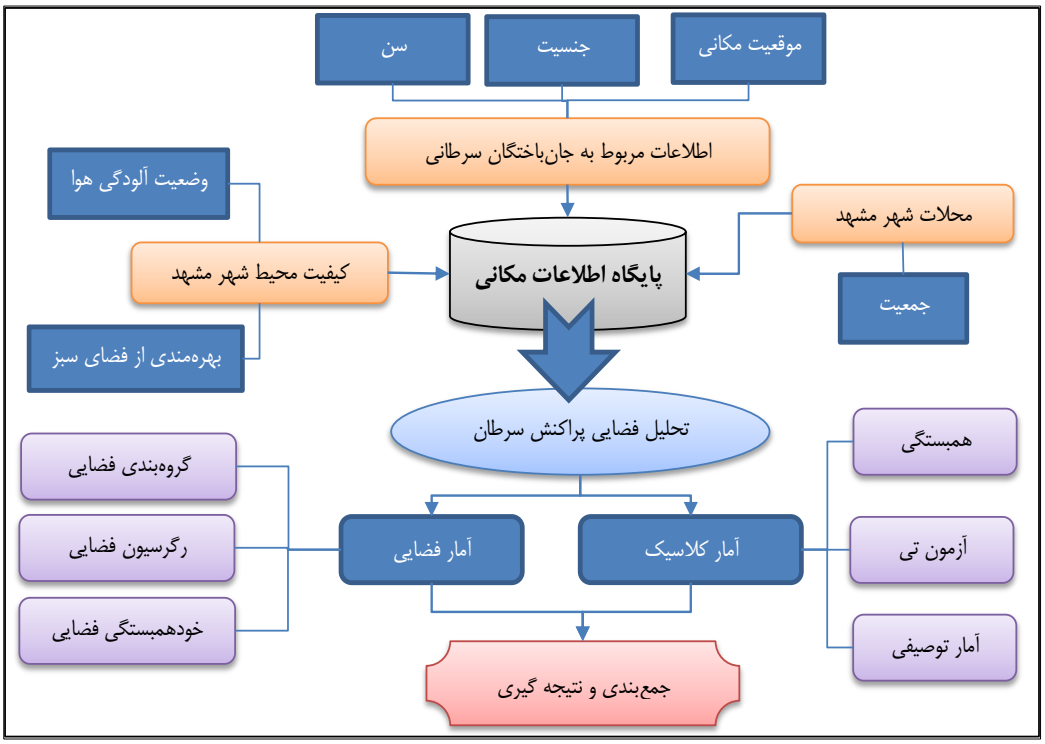
در ایران بررسی‌ها حاکی از آن دارد که سرطان بعد از بیماری‌های قلبی و عروقی، دومین علت مرگ و میر است که این میزان در حال افزایش است. به‌طوری که به ازای هر۱۰هزار نفر در مردان ۱۷۷ نفر و در زنان به ازای هر ۱۰۰ هزار نفر ۱۴۰نفر به این بیماری مبتلا می‌شوند (مطلق, ۱۳۹۷).

شهر مشهد به عنوان دومین شهر بزرگ ایران نیز از این روند کلی مستثنی نیست. براساس آخرین آمار، تعداد جان-باختگان شهر مشهد سالانه ۱۵۵۹۵ نفر است که انواع سرطان‌ها با ۲۵۷۶ مورد، ۱۶/۵ درصد از آن را تشکیل می‌دهند (آمارنامه شهر مشهد, ۱۳۹۸). در مقایسه با سال ۱۳۹۷ این میزان، عدد ۱۳/۹درصد را نشان می‌دهد (آمارنامه شهرمشهد, ۱۳۹۷) که حاکی از افزایش جان‌باختگان است. نظر به فراوانی بالای جان‌باختگان بر اثر سرطان در شهر مشهد از یک سو و پهنه گسترده شهر مشهد از سوی دیگر، توجه به توزیع و پراکنش فضایی این بیماری در این شهر می‌تواند درک بهتری از علل مکانی موضوع به دست دهد و ذهن برنامه‌ریزان را نسبت به میزان گستردگی مبتلایان در بخش‌ها و نواحی مختلف شهر آگاه کند. علاوه بر آن به‌نظر می‌رسد تفاوت‌های مکانی درشهر مشهد می‌تواند الگوهای متفاوتی از پراکنش بیماران و جان‌باختگان را نشان دهد که توجه به این الگوها می‌تواند سیستم بهداشت و درمان را به منظور مواجهه بهتر با بیماری‌های مهلکی همچون سرطان یاری رساند. ازاین‌رو مطالعه حاضر در نظر دارد تا در چارچوب مدل‌های آمار فضایی، تحولات مکانی مرگ و میر ناشی از سرطان در شهر مشهد را بررسی کند و نشان دهد آیا می‌توان ارتباطی از این پراکنش با شاخص‌های مرتبط با کیفیت محیط به‌دست آورد؟ همچنین یافته‌های این مطالعه در ارتباط با برنامه‌ریزی توسعه کالبدی می‌تواند از یک‌سو نشان دهد که در این چارچوب، چگونه می-توان اهداف برنامه ریزی توسعه کالبدی را تقویت کرد و مدیریت شهری را به سمت بهبود و به ارتقای محیط کالبدی یاری رساند؟ و از سوی دیگر چگونه برنامه‌ریزی توسعه کالبدی می‌تواند دست‌یابی به شهر سالم را محقق کند؟

داده‌ها و روش کار

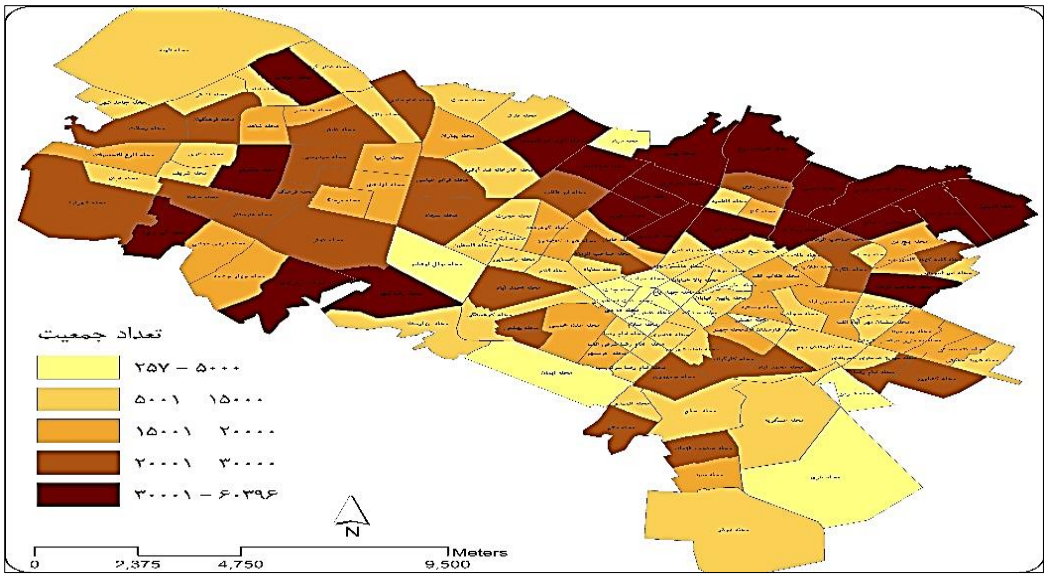
با توجه به موضوع و هدف تحقیق، روش مطالعه ترکیبی از روش‌های توصیفی-تحلیلی است که بر پایه مدل‌های آمار فضایی انجام شده است. برای این منظور پس از مطالعه مبانی نظری و آگاهی نسبی از پژوهش‌های صورت گرفته، با مراجعه به سازمان فردوس‌های شهرداری مشهد، اطلاعات مربوط به جان‌باختگان بر اثرسرطان در شهر مشهد شامل، موقعیت فرد متوفی، سن وجنسیت هر فرد اخذ شد. این اطلاعات مربوط به ۲۵۷۶ فرد جان‌باخته بر اثر سرطان در سال ۱۳۹۷ بود که برای هریک، باتوجه به آدرس هر فرد، موقعیت فضایی آن بر روی نقشه در نرم افزار ArcGis مشخص شد. در ادامه با بهره-گیری از مدل‌های تراکمیو پراکنش فضایی، ارزیابی اولیه در خصوص توزیع فضایی جان‌باختگان به شکل دقیق صورت گرفت. همچنین با انطباق توزیع فضایی جان‌باختگان با نقشه محلات شهر مشهد، وضعیت هر محله از نظر تعداد جان-باختگان مشخص شد. در این مرحله با بهره‌گیری از مدل خوشه‌بندی فضایی، محلات برحسب فراوانی جان‌باختگان، سن و جنسیت، دسته‌بندی شدند. برای درک شدت شیوع بیماری در سلسله مراتب مختلف شهری(نظیر واحدهای مسکونی، بلوک، حوزه، محله، ناحیه و منطقه) از مدل خودهمبستگی فضایی افزایشی استفاده شد. همچنین در این مرحله سعی شد از مدل‌های محلی، به منظور شناسایی خوشه‌های داغ و سرد سرطان در شهر مشهد استفاده شود. در پایان نیز به منظور سنجش رابطهٔ بین تعداد جان‌باختگان در هر محله با شاخص-های مرتبط با کیفیت محیط همچون سرانهٔ فضای سبز و کیفیت آلودگی هوا از مدل‌های همبستگی و رگرسیون وزنی جغرافیایی استفاده شد تا تصویر دقیق‌تری از اثرگذاری و ارتباط محیط با تعداد جان‌باختگان حاصل شود.

متغیرهای تحقیق شامل ۱) شاخص‌های مربوط به ویژگی-های جان‌باختگان بر اثر سرطان نظیر موقعیت، سن و جنسیت به تفکیک و ۲) شاخص‌های مربوط به ویژگی‌های کیفیت محیط زندگی همچون سرانه فضای سبز و کیفیت هوا (شاخص آلودگی هوا) و مقیاس تحلیل نیز در سطح محلات شهر مشهد شامل ۱۳۶ محله است(شکل۱).



شکل۱. فرایند انجام مطالعه

جامعه آماری نیز شامل کلیه جان‌باختگان بر اثر سرطان شهر مشهد در سال ۱۳۹۷ (آخرین اطلاعات در دسترس)، شامل ۲۵۷۶ متوفی در سطح ۱۳۶ محله شهری است(شکل۲).



شکل۲. شهرمشهد برحسب محلات و جمعیت (۱۳۹۵)

مدل‌های مورداستفاده در تحقیق:

الف)خوشه‌بندی فضایی: در این مدل پدیده‌ها برروی نقشه، براساس ویژگی‌هایشان، خوشه‌بندی و سازماندهی می‌شوند. این خوشه‌بندی براساس میزان شباهت و تفاوت صورت می‌گیرد. این مدل به عنوان ابزاری اکتشافی کمک می‌کند تا در مورد ساختارهای اساسی داده‌ها، آگاهی بیشتری کسب شود. خروجی این مدل علاوه بر نقشه خوشه‌بندی، شامل اطلاعات آماری در خصوص هر یک از خوشه‌ها نیز می‌شود.

ب) مدل نقاط داغ براساس شاخص عمومی‌جی: این مدل خوشه‌های فضایی معنی‌دار آماری با مقادیر بالا (hot spot) و مقادیر پایین (cold spot) را شناسایی می‌کند. در این مدل مقادیر استاندارد شده(z-score)، با سطح معنی‌داری(p-value) برای هر پدیده براساس شاخص عمومی‌جی مشخص می‌شود. مقادیر استاندارد شده دارای جهت مثبت و سطح معنی-داری پایین، خوشه‌بندی فضایی مقادیر بالا (hot spot)را نشان می‌دهد. در مقابل مقادیر استاندارد شده دارای جهت منفی و سطح معنی‌داری پایین، خوشه‌بندی فضایی مقادیر پایین (cold spot)را نشان می‌دهد. هر چه امتیاز z بالاتر (یا کمتر) باشد، شدت خوشه‌بندی بیشتر است. z-score نزدیک به صفر نشان-دهندهٔ عدم وجود خوشه‌بندی فضایی آشکار است.

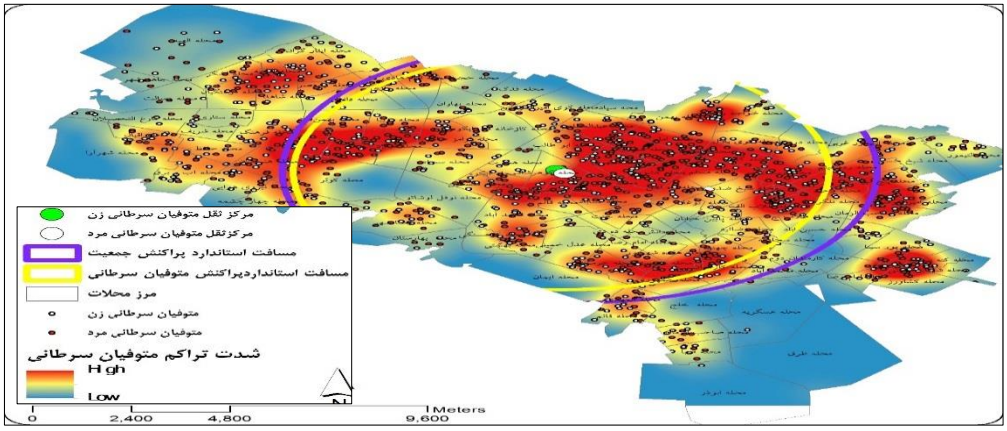
ج) خودهمبستگی فضایی افزایشی: این مدل برای محاسبه خودهمبستگی فضایی در فواصل مختلف استفاده می‌شود. خروجی این مدل، گرافی است که برحسب مسافت‌های گوناگون مقدار داده‌های استانداردشده(z-scores) را نشان می‌دهد. نمرات Z شدت خوشه‌بندی فضایی را نمایش می‌کند.

د) رگرسیون وزنی جغرافیایی: شکل محلی از رگرسیون خطی است که برای مدل‌سازی روابط متفاوت از نظر مکانی استفاده می‌شود. این مدل برخلاف رگرسیون آماری، برای هر موقعیت ضریب تبیین (R2) ویژه‌ای را محاسبه می‌کند از این رو هر پدیده در موقعیت مختلف می‌تواند ضریب تبیین متفاوتی داشته باشد. خروجی این مدل در قالب نقشه و جدول، تفاوت‌های فضایی را درخصوص میزان اثرگذاری متغیرهای مستقل بر متغیر وابسته در موقعیت‌های مختلف را نشان می‌دهد. علاوه براین GWR معادله‌ای جداگانه برای هر پدیده در موقعیت‌های مختلف ایجاد می‌کند.

شرح و تفسیر نتایج

همانطور که گفته شد، تعداد جان‌باختگان بر اثر سرطان در شهر مشهد درسال ۱۳۹۷ بالغ بر ۲۵۷۶ نفر بوده است که از این میزان ۱۴۶۶ نفر مرد و ۱۱۱۰ نفر نیز زن بوده‌اند. سرطان پس از بیماری‌های سیستم گردش خون و قلب، دومین عامل مرگ و میر شهروندان مشهدی است (آمارنامه شهر مشهد, ۱۳۹۸). بررسی موقعیت جان‌باختگان بر روی نقشه شهر مشهد، تصویر کاملی از پراکنش و توزیع فضایی آن‌ها نشان می‌دهد. نقشه تراکمی حاصل از توزیع فضایی جان‌باختگان بیانگر آن است که در شمال، مرکز و غرب شهر مشهد تراکم بیشتری از جان-باختگان قابل مشاهده است. بهره‌گیری از مدل مسافت استاندارد بیانگر آن است که ۷۰ درصد از این افراد در پهنه‌ای به وسعت ۱۳۳کیلومترمربع پخش شده‌اند که این میزان در مقایسه با وسعت ۳۰۰ کیلومتری شهر مشهد، ۴۴/۳ درصد از وسعت آن را شامل می‌شود. به عبارت دیگر، ۷۰ درصد از جان باختگان در ۴۴/۳ درصد از وسعت شهر مشهد سکونت دارند که نشان از تراکم آن‌ها بر پهنه‌های خاصی از فضای شهر است.

همچنین مقایسه توزیع جان‌باختگان با توزیع جمعیت شهر مشهد بیانگر عدم انطباق و تبعیت پراکنش جان‌باختگان از توزیع جمعیت شهر مشهد است. گرایش بیشتر جان‌باختگان به غرب مشهد در مقایسه با جمعیت است. بهره‌گیری از مدل مرکز ثقل پراکنش در خصوص جان‌باختگان به تفکیک جنسیت نشان می‌دهد که مرکز ثقل جان‌باختگان زن در ۳۰۰ متری غرب جان‌باختگان مرد قرار دارد. این نشان می‌دهد که با حرکت به سمت غرب شهر، تعداد جان‌باختگان زن در مقایسه با مردان، تعداد بیشتر می‌شود. در حالیکه با حرکت به سمت شرق، تعداد بیشتری از مردان قابل مشاهده است(شکل۳).



شکل۳. الگوی تراکمی و مسافت استاندارد توزیع فضایی متوفیان سرطانی در شهرمشهد

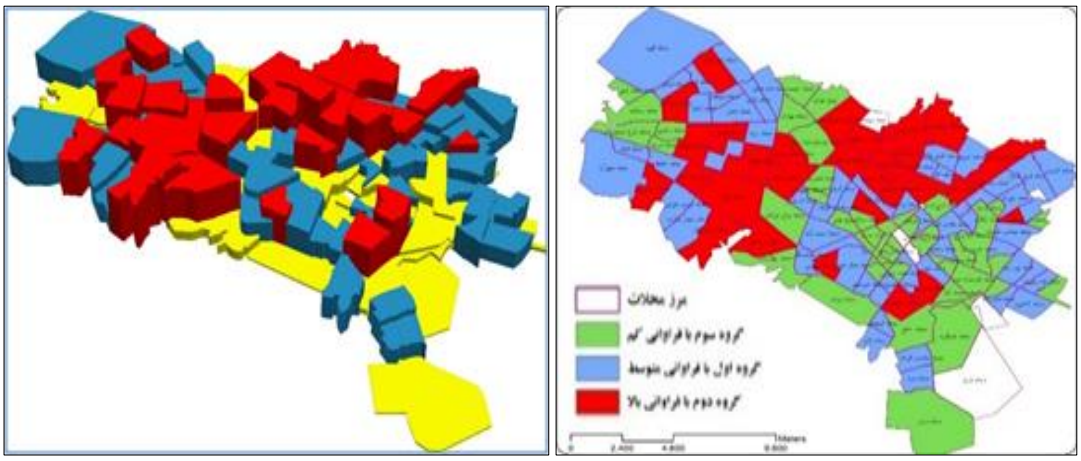
توزیع فضایی سرطان در محلات شهر مشهد:

ارزیابی جان‌باختگان بر اثر سرطان بر حسب محلات، تصویر دقیق‌تری را از توزیع آن‌ها در شهر مشهد نمایش می‌دهد و امکان برنامه‌ریزی‌های مکانی و محلی را فراهم می‌کند. شهر مشهد ۱۳۶ محله دارد که انطباق موقعیت جان‌باختگان بر اثر سرطان با مرزبندی محلات بیانگر وضعیت متفاوت آن‌ها با یکدیگر است.

بهره‌گیری از مدل خوشه‌بندی فضایی، بیانگر میانگین ۱۱/۵۱ درگذشتگان برای هر محله با انحراف معیار ۷/۴۹ است[1]. خروجی و برایند مدل، طبقه‌بندی محلات به سه خوشهٔ همگن است که این خوشه‌بندی با مقدار ضریب R2=0.866% قابل تأیید است (جدول۱ و شکل۴).

جدول۱. نتایج حاصل از دسته‌بندی محلات شهرمشهد از نظر تعداد جان‌باختگان بر اثر سرطان براساس مدل خوشه بندی فضایی

گروه	تعداد محلات	میانگین جان‌باختگان	انحراف معیار	کمترین تعداد	بیشترین تعداد	سهم گروه از ضریب R2	نمودار پراکنش	دسته بندی کیفی برحسب تعداد جان‌باختگان
اول	۵۶	۱۱/۶۲	۲/۵	۸	۱۷	۰/۲۶۴		متوسط
دوم	۳۰	۲۲/۷۳	۳/۷۹	۱۸	۳۵	۰/۵۰		بالا
سوم	۴۵	۳/۹۱	۲/۱۲	۱	۷	۰/۱۷۶		کم
مجموع	۱۳۱	۱۱/۵۱	۷/۴۹	۱	۳۵	۰/۸۶۶		–



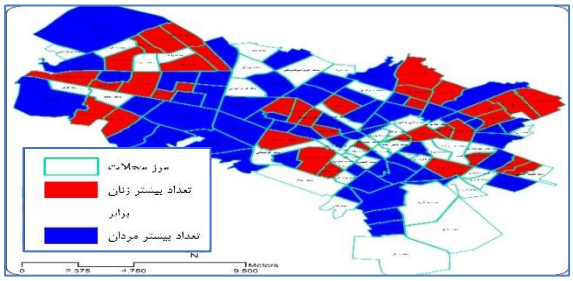
شکل۴. دسته بندی محلات شهرمشهد از نظر تعداد جان‌باختگان بر اثر سرطان برحسب مدل خوشه بندی فضایی(راست) و نمای سه بعدی از فراوانی تعداد مبتلایان به سرطان‌ها برحسب محلات شهر مشهد (چپ)

۱. بیشترین تعداد مربوط به محله مطهری با ۳۵ مورد است.

از نظر شاخص طول عمر، یافته‌ها بیانگر میانگین عمر۶۴ سال با انحراف معیار۱۶سال برای جان‌باختگان بر اثر سرطان درشهر مشهد است. بررسی بعد فضایی این شاخص نشان می‌دهد که در محلات پیرامونی شمال و شمال غرب شهر مشهد، پایین‌ترین میزان عمر مشاهده شده است. در مقابل در برخی از محلات شرق و جنوب شهر مشهد بالاترین میانگین عمر مشاهده شده است. این بدان معنی است که شرایط متفاوتی در بین محلات از نظر میانگین سنی شیوع سرطان مشاهده می‌شود(شکل۵). توزیع فضایی جان‌باختگان برحسب جنسیت نیزحاکی از آن دارد که از مجموع جان‌باختگان ۴۵/۹ درصد آن‌ها را زنان و۵۴/۱ درصد را مردان تشکیل می‌دهند. استفاده از آزمون تی، بیانگر وجود تفاوت معنی‌دار در توزیع جان‌باختگان در سطح محلات برحسب جنسیت است(جدول۲وشکل۵).

جدول۲. سطح معنی‌داری فراوانی جان‌باختگان بر اثر سرطان در محلات شهر مشهد برحسب آزمون تی

جنسیت	میانگین در محله	انحراف معیار	مقدار t	سطح معنی‌داری
مرد	۶/۸۴	۴/۳۲۷	۲/۸۳۷	۰/۰۰۵
زن	۵/۹۲	۳/۵۱۷		

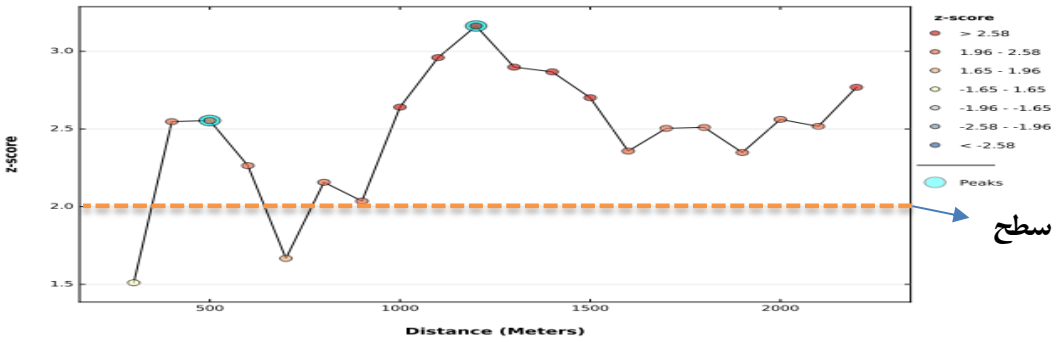


شکل۵. محلات شهرمشهد برحسب میانگین سن جان‌باختگان بر اثر سرطان (راست) و غلبه جان‌باختگان بر اثر سرطان زن یا مرد (چپ)

تحلیل الگوی فضایی پراکنش سرطان در محلات شهر مشهد:

هدف از این بررسی یافتن موقعیت‌هایی‌ست که بتوان در سطح محلات سطح معنی‌داری از تعداد جان‌باختگان بر اثر سرطان در مجاورت یکدیگر مشاهده شود. این بررسی در دو سطح کلان و خرد با استفاده از شاخص جهانی موران و شاخص محلی جی انجام شده است.

ارزیابی خوشه‌های داغ سرطان، در سطح کلان: توزیع و پراکنش جان‌باختگان بر اثر سرطان در شهر مشهد و جستجوی خوشه‌های داغ در مقیاس‌های گوناگون با استفاده از شاخص موران بیانگر آن است که در مقیاس‌های کمتر از ۵۰۰ متری، نمایشی از حضور خوشه‌های داغ سرطان مشاهده نمی‌شود. این محدوده قابل انطباق به واحدهای مسکونی، بلوک‌های مسکونی و حوزه آماری(کمتر از محله) دارد که باتوجه به آن می‌توان چنین عنوان کرد که در محدوده‌های یادشده(واحد مسکونی، بلوک و حوزه)، شیوع گسترده این بیماری مشاهده نمی‌شود. ارزیابی داده‌ها در مقیاس‌های بیش از ۵۰۰ تا ۱۰۰۰متری، شکل‌گیری خوشه‌های داغ سرطان را نشان می‌دهد. این محدوده از نظر سلسله مراتب شهری، قابل انطباق با مقیاس محله است. لذا می‌توان چنین اذعان داشت که مقیاس محله، پایین‌ترین سطح از حضور خوشه‌های داغ سرطان در شهر مشهد است. همچنین بررسی داده‌ها در مقیاس فرامحله همچون ناحیه و منطقه نیز وجود خوشه‌های داغ سرطان تأیید می‌شود. بالاترین شدت شکل‌گیری این خوشه‌ها در محدوده ۶۰۰ و ۱۲۵۰ متری است که مطابق با تقسیمات ناحیه است(شکل۶).

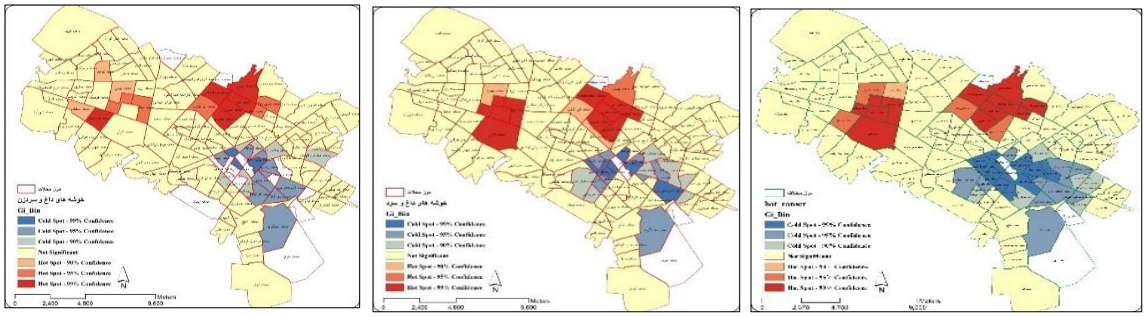


شکل ۶. خوشه‌های داغ سرطان درشهرمشهد برحسب مقیاس‌های مختلف شهری

ارزیابی خوشه‌های داغ و سرد سرطان در مقیاس خرد:
استفاده از شاخص عمومی‌جی، وجود نقاط داغ و نقاط سرد سرطان را در شهر مشهد نشان می‌دهد.

خوشه‌داغ سرطان شامل دوپهنه ویژه در شهر مشهد: پهنه اول؛ محلات بهمن، کوی بلال، فاطمیه، ایثارگران، هنرور، کشوری، مطهری، عبدالمطلب و ابوطالب در شمال شهر مشهد و پهنه دوم شامل محلات کوثر، سیدرضی، زیباشهر، آزادشهر، فرهنگ و هنرستان در غرب مشهد است. فراوانی بالای سرطان در این محدوده سبب شده است که موقعیت‌های یادشده با تفاوت معناداری به عنوان هسته‌های اصلی سرطان در بین محلات شهرمشهد به‌شمار آیند.

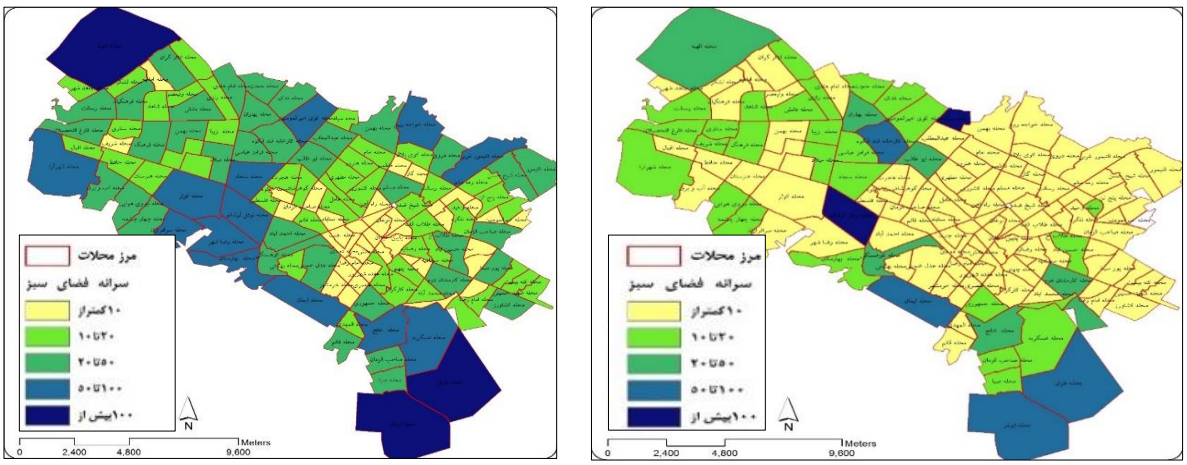
خوشه‌سرد شامل: محلات سراب، جنت، امام خمینی، ده دی، امام رضا، عنصری، ۱۷شهریور، کارگران، چهنو، طبرسی، رضائیه، طلاب، مصلی و کارمندان است که محدوده پیرامونی حرم مطهر امام رضا علیه السلام به سمت شرق را شامل می‌شود. این محدوده با فراوانی کمتری از جان‌باختگان، تفاوت آماری معنی‌داری را با سایر محلات شهر مشهد نشان می‌دهد(شکل۷). همچنین خوشه‌های داغ و سرد سرطان بر حسب نوع جنسیت، تفاوت‌هایی را با یکدیگر نشان می‌دهد که حاکی از توزیع فضایی متفاوت سرطان در سطح شهر مشهد برحسب عامل جنسیت است(شکل۷).



شکل۷. خوشه‌های داغ و سرد ناشی از فراوانی جان‌باختگان بر اثر سرطان در سطح محلات شهر مشهد(جمعیت:راست، مرد:وسط، زن: چپ)

ارتباط توزیع فضایی سرطان با شاخص‌های کیفیت محیط (فضای سبز و آلودگی هوا)

عرصه‌های مرتبط با فضای سبز در شهر مشهد شامل باغات، فضاهای درختکاری شده (حاشیه خیابـان‌هاآ و بلوارها)، بوستان‌ها و پارک‌ها و سایر می‌شود. همچنین در خصوص شاخص آلودگی هوا، اطلاعات مرتبط در سطح ۲۲ ایستگاه به شکل مداوم پایش می‌شوند. شکل۸ ،بیانگر وضعیت محلات شهر مشهد از نظر شاخص آلودگی و سرانه فضای سبز است.



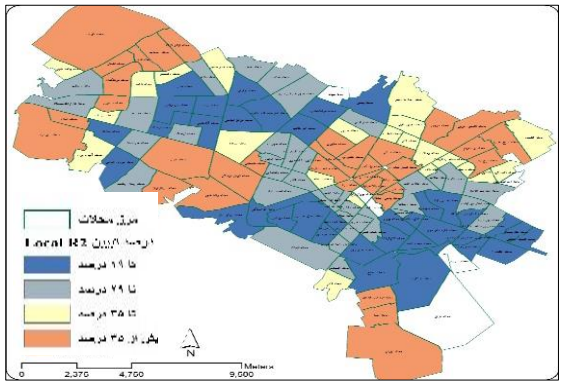
شکل۸. محلات شهر مشهد برحسب شاخص سرانه فضای سبز(راست) و آلودگی هوا(چپ)

استفاده از ضریب همبستگی به منظور نمایش میزان ارتباط بین تعداد متوفیان و شرایط محیطی محلات از منظر سرانه فضای سبز و میزان آلودگی هوا، حاکی از آن است که وضعیت دو متغیر با تعداد جان‌باختگان در هر محله در رابطه است. شاخص سرانه فضای سبز با تعداد جان‌باختگان دارای رابطه معکوس و با آلودگی هوا دارای رابطه مستقیم است. بدین معنی که با افزایش سرانه فضای سبز تعداد جان‌باختگان به میزان۲۱/۲ درصد کاهش می‌یابد. این در حالی‌ست که با افزایش شاخص آلودگی هوا، این تعداد در سطح هر محله ۳۸/۸ درصد افزایش یافته‌اند(جدول۳).

جدول۳. ضریب همبستگی بین تعداد مبتلایان به سرطان ساکن در هر محله با شاخص‌های کیفیت محیط

متغیرها	سرانه فضای سبز	آلودگی هوا
ضریب همبستگی	-۰/۲۱۲*	۰/۳۸۸**
سطح معنی داری	۰/۰۱۵	۰۰۰.

همچنین به منظور نمایش درصد تبیین (مقدار R2)، در سطح محلات از مدل رگرسیون وزنی فضایی استفاده شد. خروجی این مدل نشان می‌دهد که درصد تبیین در سطح هر محله چه میزان است و در کدام محله سطح بالاتری را نشان می‌دهد. نتایج حاکی از آن است که ضریب تبیین در سطح محلات بین ۵ درصد تا۵۰ درصد متفاوت است. در مجموع درصد تبیین در محلات پیرامونی و مرکزی شهر مشهد مقدار بیشتری را نشان می‌دهد. این بدان معنی است که در این محلات متغیرهای سرانه فضای سبز و میزان آلودگی هوا توانسته است درصد بیشتری از تعداد جان‌باختگان بر اثر را نشان دهد(شکل۹).



شکل۹. ضریب R2 محلی ناشی از اثرگذاری شاخص‌های کیفیت محیط بر تعداد جان‌باختگان بر اثر سرطان در سطح محلات شهر مشهد

بحث و نتیجه گیری

این مطالعه در نظرداشت تا با استفاده از مدل‌های تحلیل فضایی تصویر دقیق‌تری از وقایع حیاتی مربوط به مرگ و میر ناشی از سرطان را در شهر مشهد نشان دهد. به شکل خاص مدل‌های جهت پراکنش و مرکز ثقل نشان داد، پراکنش فضایی جان‌باختگان بر اثر سرطان از توزیع فضایی جمعیت در شهر مشهد تبعیت نمی‌کند و تفاوت‌های مشخصی در این خصوص قابل مشاهده است. در سطح محلات مدل گروه‌بندی فضایی نشان داد که از نظر تعداد جان‌باختگان سرطانی در سطح هر محله، می‌توان محلات را به سه خوشه با فراوانی کم، متوسط و بالا طبقه‌بندی کرد. همچنین توزیع فضایی جان‌باختگان بر حسب طول عمر نشان داد میانگین طول عمر در محلات شمالی و شمال غربی شهر مشهد در مقایسه با سایر محلات پایین‌تر است. که نشان از وقوع سرطان در گروه‌های سنی پایین‌تر جامعه در این محلات دارد. همچنین، براساس جنسیت نیز آزمون تی نشان از تفاوت معنی‌دار بین محلات در خصوص تعداد زنان و مردان داشت. بدین معنی که در محلات گوناگون تعداد جان‌باختگان برحسب جنسیت با یکدیگر تفاوت معنی‌داری دارد. به شکل ویژه در برخی محلات شمالی و غربی تعداد جان‌باختگان زن در مقایسه با مرد بیشتر است. تحلیل الگوی فضایی پراکنش جان‌باختگان نیز به شکل کلی نشان از وجود الگوی خوشه‌ای در مقیاس‌های محلی و منطقه‌ای در شهر مشهد دارد. این بدان معنی است که در مقیاس کمتر از محله نمی‌توان الگوهای متمرکزی از شیوع سرطان را در شهر مشهد مشاهده کرد. علاوه برآن مدل‌های خرد، نیز نشان داد که خوشه‌هایی داغ از تعداد جان‌باختگان در غرب و شمال و خوشه‌هایی سرد در مرکز و شرق مشهد قابل مشاهده است. وجود این تفاوت-های معنی‌دار حاکی از تأثیرات تفاوت‌های مکانی در بروز این بیماری در شهر مشهد است. برای این منظور با توجه به هدف مطالعه، با انتخاب دو متغیر سرانه فضای سبز و میزان آلودگی هوا در سطح هر محله، میزان ارتباط تعداد جان‌باختگان با آن‌ها مورد سنجش قرار گرفت. نتایج آزمون همبستگی بیانگر ارتباط معنی‌دار بین متغیرهای تحقیق بود. در این بین میزان سرانه فضای سبز دارای ارتباط معکوس به میزان ۰/۲۱۲- و آلودگی هوا دارای ارتباط مثبت به مقدار ۰/۳۸۸+ را نشان داد. همچنین به منظور نمایش این ارتباط در سطح محلات از مدل رگرسیون فضایی استفاده شد که نتایج بیانگر ارتباط اثرگذار این متغیرها در برخی محلات شمالی، جنوبی و

مرکزی شهر مشهد بود. اما در سطح کل محلات این اثرگذاری مقدار کمی‌را نشان داد.

نتایج این مطالعه حاکی از اثرگذاری شاخص سرانه فضای سبز بر تعداد جان‌باختگان بر اثر سرطان در برخی از محله-های شهری است که نتایج آن با مطالعات (James & et al, 2016)، (Twohig-Bennett & Jones , 2018) و (Barcelona Institute for Global Health (ISGlobal), 2018) هم راستا است. همچنین نظر به شرایط ناهمگن این اثرگذاری در سطح محلات مشهد، به نوعی می‌توان یافته این مطالعه را با مطالعه (McCormack, et al., 2019) نیز مشابه دانست. همچنین در خصوص متغیر آلودگی هوا یافته‌ها هم راستایی با مطالعات ((Krewski & et al, 2009)، (Turner & et al, 2017)، (Su & et al, 2019)، (Pedersen & et al, 2017)) و (Loomis, Huang, & Chen, 2014) را نشان می‌دهد. هرچند مطالعات ((James & et al, 2016)، (Dallat & et al, 2014)، (Nakau & et al, 2013)) و (Porcherie, et al., 2021) عوامل زمینه‌ای و مداخله‌گر ناشی از اثرگذاری فضای سبز و آلودگی هوا را در بروز سرطان نشان می‌دهند، اما بررسی این موضوع در شهر مشهد نیاز به مطالعات در دوره‌های زمانی گسترده‌تر دارد.

در مجموع آنچه که نتایج شهر مشهد را متمایز از سایر مطالعات می‌کند، ناشی از مقیاس مطالعه و استفاده از مدل‌های فضایی-محلی جهت نمایش و تحلیل عوارض است. با اینکه مدل‌های آماری کلاسیک همچون ضریب همبستگی این ارتباط را تأیید می‌کند، اما مدل‌های محلی نشان می‌دهد که این اثرگذاری برحسب محلات متفاوت است و لذا نمی‌توان این الگو را برای تمامی محلات و پهنه‌های شهر مشهد صادق دانست. استفاده از متغیرهای دیگر و همچنین دوره‌های زمانی متعدد، می‌تواند ابعاد دقیق‌تری از این اثرگذاری را برای محلات نشان دهد.

برنامه‌ریـزی توسعه کالبدی امروزه ابعاد پیچیده تری به خود گرفته است و آن اثرگذاری عوامل متعدد در تحقق آن است. اگر در گذشتـه توسعـه کالبـدی در مناطق شهری تنها از طریق طرح‌های جامع شهری قابل تحقق بود، امروزه این امر بدون توجه به ابعاد مهم کیفیت محیط غیر ممکن است. برنامه‌ریزی توسعه کالبدی در جایگاه راستین خود ضمن توجه به موضوعات بین رشته‌ای، مفهوم والاتری از طرح‌های جامع شهری را در نظر دارد و به دنبال آن است تا با ارزیابی و رصد سایر اطلاعات، یکپارچگی فضایی را در بستر چشم انداز پایدار سکونتگاه‌های انسانی فراهم سازد.

بدون شک یافته‌های این مطالعه و مطالعاتی نظایر آن به عنوان ردپایی از اثرگذاری شرایط مکانی بر وقوع بیماری‌های خاص، می‌تواند دستمایه خوبی جهت نزدیکی متخصصین حوزه درمان و جغرافیایی در بستر برنامه ریزی توسعه کالبدی را فراهم آورد. نوآوری مطالعه حرکت در مرز بین دانش به منظور ترغیب و تشویق محققین جهت تمرکز مطالعات ترکیبی در این حوزه در راستای تقویت بدنه دانش جهانی است. امری که در بسیاری از کشورهای جهان به صورت جدی در حال پیگیری است. هر مکان ویژگی‌های خاص خود را دارد. ازاین‌رو درک ارتباط بین پارامترهای مکانی با سایر پدیده‌ها از مکانی به مکان دیگر کاملا متفاوت است و هریک چهارچوب و الگوی خاص خود را می‌طلبد. بنابراین مطالعات متعدد در یک موقعیت، کفایت از انجام آن، در موقعیت‌های دیگـر را نمی‌کند. لذا توجه به این نوسانات وتفاوت‌ها، ضرورت ورود محققین در موقعیت‌های مختلف را به این موضوع در بستر مطالعه توسعه کالبدی بیش از پیش مطرح می‌سازد.

منابع

آمارنامه شهر مشهد (۱۳۹۸) .مشهد: معاونت طرح ریزی وتوسعه سرمایه انسانی شهرداری مشهد.

آمارنامه شهرمشهد (۱۳۹۷). مشهد: معاونت برنامه ریزی وتوسعه سرمایه انسانی شهرداری مشهد.

مطلق, ع (۱۳۹۷, تیر ۱۳). *خبرگزاری ایمنا*. بازیابی از /www.imna.ir/news/347455

Absalona, D., & Ślesakb, B. (2010). The effects of changes in cadmium and lead air pollution on cancer incidence in children. Science of The Total Environment, (408), 4420-4428. doi: 10.1016/j.scitotenv.2010.06.030

Alirol, E., & et al. (2011). Urbanisation

and infectious diseases in a globalised world. Lancet Infect Dis, (11), 131-141. doi:10.1016/S1473-3099(10)70223-1

Barcelona Institute for Global Health (ISGlobal). (2018). Living close to urban green spaces is associated with a decreased risk of breast cancer .

Barton, H., & Tsourou, C. (2000). World Health Organization. Regional Office for Europe. Healthy urban planning: a WHO guide to planning for people [Internet. London, UK: Spon Press.

Carmichael, L., Townshend, T., Fischer, T., Lock, K., Petrokofsky, C., Sheppard, A., . . . Ogilvie, F. (2019). Urban planning as an enabler of urban health: Challenges and good practice in England following the 2012 planning and public health reforms. Land Use Policy, (84), 154-162. doi: 10.1016/j.landusepol.2019.02.043

Carpenter, M. (2013). From 'healthful exercise' to 'nature on prescription': The politics of urban green spaces and walking for health. Landsc Urban Plan, (118), 120-127. doi: 10.1016/j.landurbplan.2013.02.009

Chin, T., & et al. (2005). Acceptance, motivators, and barriers in attending breast cancer genetic counseling in Asians. Cancer Detec Prev, 29(5), 412-418.

Dallat, M., & et al. (2014). Urban greenways have the potential to increase physical activity levels cost-effectively. Eur J Public Health, 24, 190-195. doi:10.1093/eurpub/ckt035

Dalton, A., & Id A.P, J. (2020). Residential neighbourhood greenspace is associated with reduced risk of cardiovascular disease: A prospective cohort study. (PLoS ONE;15). doi: 10.1371/journal.pone.0226524

Departement of Economic and Social Affairs United Nation. (2019). World Urbanization Prospects 2018: Highlights (ST/ESA/SER.A/421) . New York, NY, USA: United Nations.

Hammond, E., & Garfinkel, L. (1980). General air pollution and cancer in the United States. Preventive Medicine, (9), 206-211. doi:10.1016/0091-7435(80)90077-8

Hari S, I., Peter, J., Linda, V., Jaime E, H., Claire H, P., & Lorelei A, M. (2020). The association between neighborhood greenness and incidence of lethal prostate cancer. Environmental Epidemiology, (4). doi:10.1097/EE9.0000000000000091

Hickman, C. (2013). To brighten the aspect of our streets and increase the health and enjoyment of our city': The National Health Society and urban green space in late-nineteenth century London. Landsc Urban Plan, (9), 112-118. doi: 10.1016/j.landurbplan.2012

James, P., & et al. (2016). Exposure to greenness and mortality in a nationwide prospective cohort study of women. Environ Health Perspect,(124). doi:10.1289/ehp.15103 63

Kingsley, M. (2019). Climate change, health and green space co-benefits. Health Promot. Chronic Dis. Prev. Can,(39), 131–135. doi:10.24095/hpcdp.39.4.04

Krewski, D., & et al. (2009). Extended follow-up and spatial analysis of the American Cancer Society study linking particulate air pollution and mortality. Health Effects Institute, (140.(

Lanki, T., Siponen, T., Ojala, A., Korpela , K., Pennanen, A., & Tiittanen, P. (2017). Acute effects of visits to urban green environments on cardiovascular physiology in women: A field experiment. Environ. Res,(159), 176–185. doi:10.1016/j.envres.2017.07.039

Loomis, D., Huang, W., & Chen, G. (2014). The International Agency for

Research on Cancer (IARC) evaluation of the carcinogenicity of outdoor air pollution: focus on China. Chin J Cancer, 33(4), 189–96.

McCormack, G., Cabaj, J., Orpana, H., Lukic, R., Blackstaffe, A., Goopy, S., . . . Martinson, R. (2019). A scoping review on the relations between urban form and health: A focus on Canadian quantitative evidence. Health Promot. Chronic Dis. Prev. Canada,(39), 187-200. doi:10.24095/hpcdp.39.5.03

motlag, a. (2018, july 4). imana news agency. Retrieved from www.imna.ir/news/347455/(in persian(

Nakau, M., & et al. (2013). Spiritual care of cancer patients by integrated medicine in urban green space: a pilot study. Explore, (9), 87-90. doi:10.1016/j.explore.2012.12.002

Pedersen, M., & et al. (2017). Ambient air pollution and primary liver cancer incidence in four European cohorts within the ESCAPE project. Environ Res,(154), 226–233.

Porcherie M, L. M. (2018). Urban green spaces and cancer: a protocol for a scoping review. BMJ Open. doi:10.1136/bmjopen-2017-018851

Porcherie, M., Linn, N., Roué Le Ga, A., Thomas, M.-F., Faure, E., Rican, S., & Simos, J. (2021). Relationship between Urban Green Spaces and Cancer: A Scoping Review. Int J Environ Res Public Health, 18(4). doi:10.3390/ijerph18041751

Shashua-Bar, L., & Hoffman, M. (2000). Vegetation as a climatic component in the design of an urban street: An empirical model for predicting the cooling effect of urban green areas with trees. Energy Build,(31), 221–235. doi:10.1016/S0378-7788(99)00018-3

statistics of mashhad city (2018). mashhad: deputy of planning and human capital development of mashhad municipality (in Persian).

statistics of mashhad sity (2019). mashhad: deputy of panning and human capital development of mashhad municipality(in persian.(

Su, S.-Y., & et al. (2019). Associations between ambient air pollution and cancer incidence in Taiwan: an ecological study of geographical variations. BMC Public Health,(19.(

Turner, M., & et al. (2017). Ambient Air Pollution and Cancer Mortality in the Cancer Prevention Study II. Enviromental health perspectives, (125). doi:10.1289/EHP1249

Turner, M., Andersen, Z., & Baccarelli MD, A. (2020). Outdoor air pollution and cancer: An overview of the current evidence and public health recommendations. CA: A Cancer Journal for Clinicians,(70), 460-479. doi:10.3322/caac.21632

Twohig-Bennett, C., & Jones , A. (2018). The health benefits of the great outdoors: A systematic review and meta-analysis of greenspace exposure and health outcomes. Environ. Res, (166), 628–637. doi:10.1016/j.envres.2018.06.030

Van den Berg , M., & et al. (2015). Health benefits of green spaces in the living environment: A systematic review of epidemiological studies. Urban For Urban Green, (14), 806-816. doi:10.1016/j.ufug.2015.07.008

Vibishan B., W. M. (2020). Context-dependent selection as the keystone in the somatic evolution of cancer. Sci. Rep. doi:10.1038/s41598-020-61046-7

WHO. (2011). Primary Prevention of Cancer through Mitigation of Environmental and Occupational Determinants, "Environmental and occupational determinants of cancer:

Interventions for Primary Prevention, Asturias, Spain.

WHO. (2016). Regional Office for Europe, Urban green spaces and health.Copenhagen: WHO Regional Office for Europe.

WHO. (2018). Global cancer rates could increase by 50% to 15 million by 2020. Geneva: Departmental news.