

# تبیین رابطه‌ی بین قابلیت پیاده‌مداری شهری با توزیع فضایی مرگ‌ومیرهای ناشی از سرطان‌های سینه و کولورکتال در مناطق شهر تهران

سعید آزادی قطار<sup>۱\*</sup>، ابوالفضل مشکینی<sup>۲</sup>، عبدالرضا رکن‌الدین افتخاری<sup>۳</sup>، احسان مصطفوی<sup>۴</sup>، محسن احدنژاد روشتی<sup>۵</sup>

۱. دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.
۲. استادیار گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.
۳. استاد گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.
۴. دانشیار گروه اپیدمیولوژی و آمار زیستی انستیتو پاستور ایران، تهران، ایران.
۵. دانشیار گروه جغرافیا دانشگاه زنجان، زنجان، ایران.

پذیرش: ۹۶/۰۴/۳۱

دریافت: ۹۵/۱۲/۱۳

## چکیده

میزان مرگ‌ومیرهای سرطان‌های سینه و کولورکتال در دهه‌های اخیر به‌طور قابل‌ملاحظه‌ای افزایش یافته است. اضافه‌وزن، چاقی و عدم تحرک فیزیکی از عوامل خطر کلیدی این سرطان‌ها هستند. با توجه به ارتباط معکوس این عوامل با پیاده‌روی و نامشخص بودن نقش بالقوه محیط‌های شهری در کاهش این روند، پژوهش حاضر درصدد است تا ارتباط بین مشخصه‌های قابلیت پیاده‌روی فرم شهری (اختلاط کاربری، پیوستگی معابر، تراکم مسکونی، نسبت سطح واحدهای خرده‌فروشی) و نرخ مالکیت خودرو را با مرگ‌ومیرهای سرطان‌های کولورکتال و پستان در مناطق شهر تهران در بازه زمانی (۱۳۸۶-۹۲) تبیین نماید. چراکه شواهد زیادی وجود دارد که شرایط محیط ساخته‌شده (مصنوع) و محیط اجتماعی نواحی شهری که ساکنان آن‌ها با آن مواجه هستند به همان اندازه ویژگی‌های فردی خود ساکنان بر سلامت آن‌ها مؤثر است. روش تحقیق، توصیفی-تحلیلی با رویکرد آمار فضایی بوده است. در این راستا از داده‌های مرگ‌ومیر ناشی از سرطان‌های کولورکتال (کولون و رکتوم) و سینه (پستان) برگرفته از سازمان بهشت‌زها تهران، داده‌های سرشماری مرکز

S.azadi65@modares.ac.ir

\* نویسنده مسئول:



آمار ایران و داده‌های کاربری زمین و شبکه ارتباطی شهرداری تهران بهره گرفته شده است. نتایج کلی تحقیق ارتباط فضایی معکوس و معنی‌دار بین قابلیت پیاده‌مداری مناطق شهری، نرخ مالکیت خودرو و مرگ‌ومیرهای ناشی از سرطان‌های کولورکتال و سینه را مورد تأیید قرار داد. یافته‌ها نشان داد که تمرکز مرگ‌ومیرها در مناطق نیمه شمالی شهر، یعنی بخش‌هایی از شهر که عمدتاً الگوی استفاده از خودروی شخصی برای جابجایی غالب است و همچنین از نظر شاخص‌های قابلیت پیاده‌روی از شرایط پایینی برخوردار هستند، بیشتر از مناطق نیمه‌جنوبی شهر بوده‌اند که از نظر شاخص‌های مذکور وضعیت بهتری دارند. با این حال برای تأیید این یافته‌ها لازم است تحقیقات بیشتری در مقیاس‌های مختلف (بلوک، محله و ناحیه شهری) صورت گیرد.

واژگان کلیدی: تهران، قابلیت پیاده‌مداری، مرگ‌ومیر سرطان‌های کولورکتال و پستان، تحلیل لکه‌های داغ (HotSpots)، رگرسیون وزنی جغرافیایی (GWR).

## ۱- مقدمه

امروزه سرطان یکی از مشکلات و معضلات مهم و اساسی بهداشت و درمان در سراسر دنیا به شمار می‌رود (Baykal et al., 2009: 368) و در کشور ما نیز اهمیت این بیماری رو به افزایش است؛ به طوری که این بیماری سومین عامل مرگ‌ومیر و دومین گروه بزرگ از بیماری‌های مزمن غیرقابل‌انتقال را در ایران به خود اختصاص داده است (حسین‌زاده و دارائی، ۱۳۹۱: ۲۳۰). بروز سالانه سرطان‌ها در ایران حدود ۷۰۰۰۰ مورد و مرگ‌ومیر در حدود ۳۰۰۰۰ نفر است و با توجه به افزایش امید به زندگی و افزایش درصد سالمندی در کشور انتظار می‌رود که در دهه‌های آینده میزان بروز آن به طور قابل توجهی افزایش یابد. سرطان علاوه بر تهدید زندگی، سبب اضطراب و افسردگی در بیش از یک‌سوم بیماران می‌گردد و بر وضعیت اقتصادی و خانوادگی خانواده‌ها تأثیر مخربی بر جای می‌گذارد. ضمن آن‌که مراقبت‌های بالینی سرطان نیز بخش عمده‌ای از بودجه بهداشتی را به خود اختصاص می‌دهد (ذوالفقاری و همکاران، ۱۳۹۲: ۲۹).

مطالعات اپیدمیولوژیک حاکی از آن است که چاقی، خطر بروز سرطان پستان، کولون، روده و دهانه رحم را بعد از یائسگی افزایش می‌دهد. برآوردهای انجام‌شده از خطر قابل انتساب نشان می‌دهد که ۱۵ تا ۴۵ درصد این سرطان‌ها به اضافه‌وزن، چاقی و چاقی مرکزی (شکمی) مربوط می‌شود (حاجیان و همکاران، ۱۳۹۲: ۷). چاقی همچنین با بسیاری از بیماری‌ها مانند دیابت،

فشارخون، چربی خون و بیماری عروق کرونر قلب همراه است. همچنین سرطان‌ها نیز در افراد چاق شایع‌تر هستند. گزارشات حاکی از آن است که در حدود ۲۵٪ موارد، سرطان بر اثر اضافه‌وزن و کم‌تحرکی شیوه زندگی به وجود می‌آید (همان، اقتباس از Osorio-Costal & et al., 2009). ارتباط آلاینده‌های محیطی با سرطان یک موضوع موردعلاقه عمومی و از مباحثات علمی قابل‌ملاحظه‌ای است. دوطبقه‌ی عمده‌ای از عوامل وجود دارد که وقوع سرطان را تحت تأثیر قرار می‌دهند: فاکتورهای وراثتی و فاکتورهای اکتسابی (محیطی) (American Cancer Society, 2006: 22). فاکتورهای وراثتی از والدین ما به ارث رسیده و قابل‌تغییر نیستند؛ اما فاکتورهای محیطی به‌طور بالقوه قابل‌تغییرند (شاه‌حسینی و همکاران، ۱۳۸۷: ۳۰). مطالعات همچنین نشان داده که بین سبک زندگی افراد و بروز سرطان ارتباط مستقیمی وجود دارد، به‌طوری‌که در بروز سرطان‌های شایعی همچون سرطان پستان، پروستات و کولون نقش سبک زندگی ازجمله داشتن فعالیت فیزیکی از سایر دلایل پررنگ‌تر است (Weinbreg & Komaroff, 2008:42).

فعالیت‌های فیزیکی<sup>۱</sup> به هر نوع فعالیت بدنی و براساس قدرت انسان مثل ورزش کردن، دویدن، پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری مربوط می‌شود (معینی، ۱۳۹۰: ۸۸). فعالیت بدنی منظم در دوران سالمندی به‌طور مؤثری از شروع و توسعه بیماری‌های مزمن ممانعت کرده و به حفظ استقلال عملکرد<sup>۲</sup> و کیفیت زندگی خوب کمک می‌کند (Cauwenberg, et al., 2016: 16). در طول دهه گذشته تحقیقات زیادی در زمینه ارتباط بین محیط ساخته‌شده و پیاده‌روی صورت گرفته است (Frank et al, 2006: 76, Merom et al, 2015: 704, Harris et al., 2013, Sallis et al., 2012). همبستگی نسبتاً قوی و پایداری بین مشخصه‌های ادراک‌شده خاص و عینی سنجش شده واحدهای همسایگی (مثل تراکم مسکونی، اختلاط کاربری زمین و زیبایی‌شناختی‌های ادراک‌شده<sup>۳</sup> و فاصله تا مقاصد) و پیاده‌روی برای کودکان، افراد مسن و جوانان و بزرگسالان میان‌سال گزارش شده است (Merom et al, 2015: 704 اقتباس از Saelens and Handy, 2008, Ding et al., 2011).

سرطان کولورکتال یکی از مهم‌ترین سرطان‌های شایع در سراسر جهان است و در میان سرطان‌های دستگاه گوارش شایع‌ترین آن به شمار می‌رود؛ به‌طوری‌که ۳۸ درصد سرطان‌های

- 
1. Physical activity
  2. functional independence
  3. perceived esthetics



دستگاه گوارش و ۱۰ درصد موارد فوت ناشی از کل سرطان‌ها را به خود اختصاص می‌دهد (حسین‌زاده و دارائی، ۱۳۹۱: ۲۳۰-۲۲۹). سرطان پستان (سینه) نیز جزء شایع‌ترین سرطان زنان در سراسر دنیا و علت عمده مرگ‌های ناشی از سرطان در زنان است. در ایران افزایش نگران‌کننده‌ای در بروز سرطان پستان مشاهده شده است؛ بر اساس گزارش پروژه طرح ملی ثبت سرطان در زنان کشور، این سرطان اولین سرطان رایج و اولین علت مرگ ناشی از سرطان بوده است. در حدود ۲۲/۴ درصد کل سرطان‌های زنان ایران در فاصله سال‌های ۱۳۷۷-۱۳۷۴ از نوع سرطان پستان بوده و میزان بروز سرطان پستان در ۱۳۷۷ شهر تهران در جمعیت زنان، ۲۶/۴ درصد هزار و میزان مرگ‌ومیر ناشی از سرطان پستان ۵/۸ درصد هزار محاسبه و گزارش شده است (یاوری و همکاران، ۱۳۸۵: ۵۶) و بر مبنای آمار سازمان بهشت‌زهرای شهر تهران (۱۳۹۲)، میزان مرگ‌ومیر ناشی از سرطان پستان در سال ۱۳۹۰، ۴/۳۴ درصد هزار نفر و برای سرطان‌های کولورکتال ۴/۶۲ در صد هزار نفر بوده است.

چاقی یک عامل خطر برای سرطان‌های پستان و کولورکتال محسوب می‌شود (Danaei, et al., 2014: 2 and Berrigan, et al., 2005) و چون با پیاده‌روی ارتباط معکوسی دارد، لذا این تحقیق بر این فرض استوار است که مرگ‌ومیرهای سرطانی مرتبط با چاقی در مناطق با قابلیت پیاده‌مداری پایین‌تر، بیشتر خواهد بود (اقتباس از Berrigan, et al., 2014: 2)؛ بنابراین تأکید این پژوهش بر نقش بالقوه پیاده‌مدار بودن مناطق شهری به‌عنوان یک عامل مؤثر بر چاقی و عدم فعالیت بدنی مرتبط با سرطان می‌باشد؛ چراکه ادبیات گسترده‌ای وجود دارد که در پی کشف ارتباط بین محیط ساخته‌شده (مصنوع) و تعادل انرژی (وزن) در طی دهه گذشته بوده‌اند (Berrigan, et al., 2014: 2). بر اساس گزارش‌های سازمان جهانی بهداشت، علیرغم مطلوب بودن شاخص‌های سلامت فردی در ایران، شاخص‌های سلامت محیطی ضعیف است. بنابراین شناسایی اثرات نامطلوب توسعه شهری و مسکن بر سلامت عمومی شهروندان و ارتقای زندگی سالم شهری ضروری است (WHO, 1997). آگاهی از توزیع فضایی سرطان‌های مختلف در مکان‌های خاص جغرافیایی نیز می‌تواند به برنامه‌ریزی خدمات سلامت برای درمان و غربالگری گروه‌های با ریسک بالا کمک کند (روحانی صراف، ۱۳۹۰: ۳۵). لذا هدف اصلی این پژوهش آزمون ارتباط فضایی بین قابلیت پیاده‌مداری مناطق شهری تهران و نرخ مالکیت خودرو با مرگ‌ومیرهای ناشی از سرطان‌های پستان (سینه) و کولورکتال (کولون و رکتوم) با در نظر گرفتن واریانس فضایی در اختلاط کاربری اراضی، تراکم

پیوستگی یا اتصالات شبکه معابر، تراکم خالص واحدهای مسکونی، نسبت سطح کاربری‌های خرده‌فروشی است.

## ۲- مبانی نظری

سابقه فAMILI، سن بالای ۵۰ سال، تغذیه، چاقی، مصرف دخانیات و عدم فعالیت فیزیکی از عوامل خطر عمده سرطان‌های کولورکتال هستند (Becker, 2003: 99). مصرف رژیم غذایی مناسب و افزایش فعالیت بدنی و رسیدن به یک وزن مناسب و حفظ آن از جمله راهکارهای پیشگیری از سرطان کولورکتال هستند. (حسین‌زاده و دارائی، ۱۳۹۱: ۲۳۰: اقتباس از Kahi et al., 2008; Wakai et al., 2006; Ravascoet al., 2005). نتایج مطالعات زیادی حاکی از آن است که فعالیت فیزیکی منظم اثر محافظتی علیه سرطان کولورکتال دارد و چاقی سبب افزایش خطر ابتلا به آن می‌شود (حسین‌زاده و دارائی، ۱۳۹۱: ۲۳۰: اقتباس از Kahi et al., 2008; Wakai et al., 2006; Ravascoet al., 2005). در این راستا فاکتورهای متعددی نیز وجود دارند که با خطر سرطان سینه مرتبط هستند. تأثیر برخی فاکتورها بیشتر از سایر عوامل است و برخی نیز به‌عنوان مداخله‌گر عمل می‌کنند (Khang, 2013: 18). برخی از فاکتورهایی که توسط انجمن سرطان آمریکا گزارش شده است شامل: سن (از تولد تا ۳۹ سالگی احتمال توسعه سرطان پستان ۰,۴۳٪ (۱ نفر از ۲۳۳ نفر زن)؛ ۳,۷۵٪ (۱ در ۲۷ زن) برای سنین ۴۰ تا ۴۹ سالگی؛ ۳,۴۰٪ (۱ در ۲۹ زن) برای سنین ۶۰ تا ۶۹ سال؛ و ۶,۵۰٪ (۱ در ۱۵ زن) برای سنین ۷۰ سال و بیشتر)، اضافه‌وزن، استفاده از استروژن و پروژسترون، عدم فعالیت فیزیکی، مصرف مشروبات الکلی، تراکم سینه بالا، عوامل باروری (تاریخچه قاعدگی طولانی، نداشتن فرزند و داشتن اولین فرزند بعد از ۳۰ سالگی)، سابقه خانوادگی سرطان پستان، جهش‌های ژنتیکی به ارث برده در ژن‌های BRCA1 و BRCA2 مستعد سرطان پستان، وضعیت اجتماعی-اقتصادی و نژاد یا قومیت (Khang, 2013: 18 & Leonard, 2010: 14-15). داشتن فعالیت فیزیکی منظم ۲۰٪ در کاهش خطر ابتلا به سرطان سینه کمک می‌نماید (Barr, et al., 2005 & Khang, 2013: 19). مطالعات همچنین نشان داده است که فعالیت فیزیکی بقا یا زنده‌ماندن را در میان زنان مبتلا به سرطان پستان افزایش می‌دهد (Battaglia, et al., 2010 & Bentzon, et al., 2008).



پراکنده‌رویی شهری (اسپرال) از پتانسیل بالایی برای تحت تأثیر قرار دادن مرگ‌ومیرهای ناشی از سرطان از طریق اثرات مستقیم و غیرمستقیم بر چاقی، دسترسی به خدمات بهداشتی، فعالیت بدنی یا تحرک فیزیکی، گزینه‌های حمل‌ونقل و سایر همبستگی‌های اسپرال و شهرنشینی برخوردار است (1: Berrigan, et al., 2014). مدت‌هاست که محیط طبیعی، محیط ساخته‌شده و «همسایگی‌های اجتماعی»<sup>۱</sup> به‌عنوان مهم‌ترین بافت یا زمینه شناخته‌شده‌اند که سلامتی در آن‌ها شکل می‌گیرد (2314: Gomez & et al, 2015; 1: Ansello, 2016). محیط ساخته‌شده (مصنوع) می‌تواند افراد ناتوان را از مشارکت در کار، تفریح و سایر فعالیت‌های اجتماعی منع یا توانمند سازد (1: Ansello, 2016).

پژوهش کریتور<sup>۲</sup> و همکاران (۲۰۱۶) شواهد زیادی را ارائه می‌دهد که مشخصه‌های اجتماعات محلی که «قابلیت پیاده‌روی»<sup>۳</sup> نامیده می‌شود نیز می‌تواند در سلامت فیزیکی، تحت تأثیر قرار دادن نرخ اضافه‌وزن، چاقی و دیابت افراد نقش داشته باشد. در این پژوهش محلات با قابلیت پیاده‌روی بالاتر با کاهش شیوع اضافه‌وزن و چاقی و با کاهش بروز دیابت نوع ۲ مرتبط بوده است. علائق گسترده‌ای در مورد نقش همسایگی‌ها در سرطان و «نابرابری‌های سرطان»<sup>۴</sup> وجود دارد (Landrine & et al., 2003; Singh & et al., 2002; Krieger & et al., 2000; Baker & et al., 2012: 141).  
لندرین<sup>۵</sup> و همکاران (141: 2012) اشاره می‌کنند که این تمرکز جدید بر جغرافیای سرطان و عوامل خطر آن شواهد و دلایل متعددی را منعکس می‌کند که به لحاظ فقر، قومیت و روستایی بودن<sup>۶</sup> در سراسر همسایگی‌ها به‌طور نابرابر توزیع شده‌اند. همسایگی‌ها در توزیع نابرابر سرطان و عوامل خطر آن سهیم هستند؛ از این رو فهمیدن ماهیت چگونگی مشارکت آن می‌تواند رویکردهای جدید سطح اجتماعات محلی<sup>۷</sup> را به‌منظور کاهش نابرابری‌های سرطان برجسته نماید (Landrine & et al, 2012: 141).

1. Neighborhood social
2. Creator
3. walkability
4. cancer disparities
5. Landrine
6. Rurality
7. new community-level approaches

از میان اولین مطالعاتی که برای نشان دادن تأثیر مستقل فاکتورهای واحدهای همسایگی بر سلامت انجام شده است، پژوهش یین<sup>۱</sup> و همکاران (1998، 1999<sup>a</sup> و 1999<sup>b</sup>) نشان داد که جنبه‌هایی از محیط واحدهای همسایگی به‌طور مستقلی در کل مرگ‌ومیر سهیم است. مطالعات بعدی (Diez, ) داده‌اند که مشخصه‌های محیط مصنوع و محیط اجتماعی فرصت‌ها و موانعی برای ارتقای سلامتی ایجاد می‌کنند (Gomez, et al. 2015: 2314). محیط اجتماعی، ترکیب اجتماعی-اقتصادی جمعیت ساکن و جنبه‌های اجتماعی واحدهای همسایگی، مثل جرم، حمایت جامعه<sup>۲</sup>، «اثربخشی جمعی»<sup>۳</sup> (مثل انسجام اجتماعی و تمایل به مشارکت در مداخله در منافع جامعه)، سرمایه اجتماعی (مثل ارزش جمعی حاصل از شبکه‌های اجتماعی) و بی‌نظمی یا ناهنجاری (مثل آشغال<sup>۴</sup> و نقاشی‌های دیواری<sup>۵</sup>، گروه‌ها و یا فعالیت‌های ناهنجار) است (Yen & Syme, 1999). محیط ساخته‌شده نیز متشکل از مشخصه‌های انسان‌ساخت و فیزیکی محیط اطراف ماست که شامل شرایط ساختاری<sup>۶</sup> مؤثر بر پیاده‌روی و تفریح، در دسترس بودن منابع ارتقاء دهنده سلامتی (مثل برخی فروشگاه‌های مواد غذایی و زمین‌های بازی) و امکانات رفاهی نامطلوب (رستوران‌های فست‌فود، مغازه‌های مشروب‌فروشی) است که رفتارهای سلامت افراد (مثل فعالیت بدنی و رژیم غذایی) را تحت تأثیر قرار می‌دهد؛ شکل (۱) (Gomez, et al. 2015: 2314)؛ به‌عبارت‌دیگر محیط ساخته‌شده (مصنوع) به محیط فیزیکی‌ای اشاره دارد که در آن زندگی، کار و «اجتماعی‌شدن»<sup>۷</sup> صورت می‌گیرد و دربرگیرنده مفاهیم کاربری زمین، طراحی ساختمان‌ها، حمل‌ونقل و برنامه‌ریزی اجتماعات محلی است (Felder, 2011: 23) که داشتن قابلیت پیاده‌روی این محیط‌های مصنوع بر رفتار سفر افراد و انتخاب گزینه‌های حمل‌ونقل آن‌ها مؤثر است (Siu, 2011: 3).

- 
1. Yen
  2. Community support
  3. Collective efficacy
  4. Trash
  5. Graffiti
  6. structural conditions
  7. Socializes



از میان فاکتورهای مؤثر بر حرکت پیاده در محیط مصنوع چهار عامل نزدیکی یا مجاوربودن<sup>۱</sup>، «مسیر مستقیم»<sup>۲</sup>، «تراکم مسکونی»<sup>۳</sup> و «اختلاط کاربری»<sup>۴</sup> اثر مستقیم بر جابجایی افراد به صورت پیاده دارند (معینی، ۱۳۹۰: ۸۹). مجاور بودن و مسیر مستقیم بین مبدأ و مقصد که هر دو بر اثر تراکم و فشردگی کاربری‌های مختلط در نواحی حاصل می‌شود خود نتیجه توزیع فضایی مناسب کاربری‌های مختلف و متنوع نظیر مسکونی، اداری، آموزشی و تفریحی و غیره است. مسیر مستقیم از پیوستگی شبکه خیابان‌ها به دست می‌آید. هرچه میزان نزدیکی، مستقیم بودن افزایش یابد فاصله بین مبدأ تا مقصد کوتاه‌تر می‌شود. علاوه بر چهار عامل مذکور می‌توان به وجود زیرساخت‌ها نظیر پیاده‌رو مناسب برای پیاده‌گان و مسیر دوچرخه، موقعیت فضایی استقرار ساختمان‌ها، دسترسی به ایستگاه‌های حمل‌ونقل عمومی و همچنین کیفیت محیطی منظر خیابان و ادراک ایمنی اشاره داشت که بر روی حرکت پیاده نیز تأثیرگذار هستند (معینی، ۱۳۹۰: ۸۹ اقتباس از Frank et al., 2006). تا به امروز، سنجش متغیرهای پیاده‌مداری بر اساس نظر متخصصین درباره «گونه‌شناسی اجتماعات محلی»<sup>۵</sup>، داده‌های سرشماری، مشاهدات سیستماتیک، پایگاه داده‌های کاربری زمین با استفاده از GIS و یک «شاخص پراکنده‌رویی منطقه‌ای»<sup>۶</sup> بوده است (Frank, et al., 2010: 924). «قابلیت پیاده‌مداری»<sup>۷</sup> نشان‌دهنده یک شاخص دسترسی محلی و نزدیک بودن مقاصد سفر به خانه یا محل زندگی است که از موارد زیر تشکیل شده است (Adams, et al., 2015: 879 & Frank, et al., 2010: 925):

۱. **تراکم خالص مسکونی:** نسبت تعداد واحدهای مسکونی به مساحت زمین اختصاص داده‌شده به کاربری زمین مسکونی؛

1. Proximity
2. Directness
3. Residential density/Compactness
4. Mixed land use
5. Community typology
6. Regional "sprawl index"

۷. قابلیت پیاده‌مداری معادل قابلیت پیاده‌روی است که در این مقاله این دو عبارت به‌جای هم به‌کاربرده شده‌اند که معادل واژه walkability هستند.

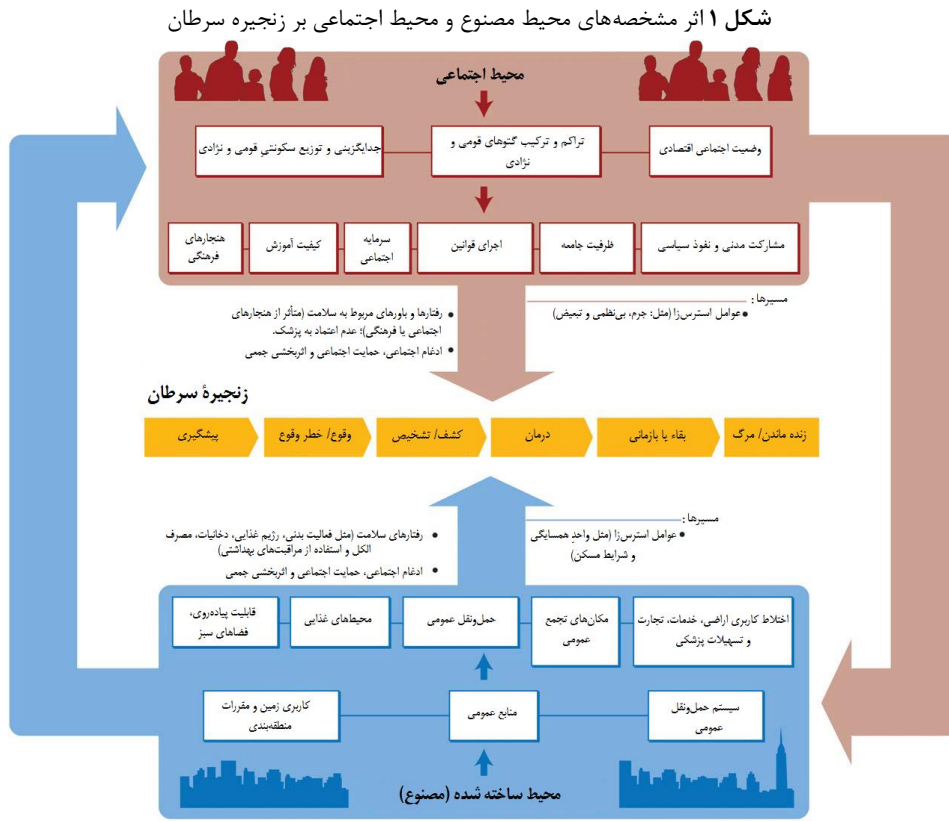


۲. پیوستگی معابر<sup>۱</sup>: تعداد تقاطع‌های دارای سه خیابان یا بیشتر که بر مساحت کل زمین تقسیم‌شده است. تراکم تقاطع‌های بالاتر با مسیرهای مستقیم‌تر بیشتر بین مقصدهای سفر همراه است.

۳. RFAR<sup>۲</sup>: نسبت مساحت طبقه همکف ساختمان‌های خرده‌فروشی به مساحت زمین پارسل‌های خرده‌فروشی - مقدار کم‌تر RFAR نشان‌دهنده نواحی‌ای با توسعه خرده‌فروشی که احتمالاً با فضای پارکینگ قابل‌ملاحظه‌ای همراه است، درحالی‌که نسبت RFAR بیشتر نیز نشانگر ساختمان‌هایی است که عقب‌نشینی کم‌تر و فضای پارکینگ کمتری دارند. دو تا عاملی که دسترسی پیاده را تسهیل می‌کنند و به‌عبارت‌دیگر طراحی پیاده‌محور دارند؛ و

۴. اختلاط کاربری اراضی یا شاخص آنتروپی: تنوع و توزیع یکنواخت<sup>۳</sup> دسترسی به مقاصد بر مبنای ۵ نوع کاربری (مسکونی، تجاری/خرده‌فروشی، تفریحی، مرتبط با تغذیه و مدنی/نهادی<sup>۴</sup> مثل کاربری‌های آموزشی، درمانی و اداری - دولتی)؛ دامنه مقادیر از صفر (تک کاربره) تا ۱ (توزیع یکنواخت همه ۵ کاربری).

- 
1. Street Connectivity
  2. Retail floor area ratio
  3. Evenness
  4. Civic/institutional



منبع: (Gomez et al., 2015: 2315)

### ۳- روش‌شناسی

این تحقیق به لحاظ هدف از نوع تحقیقات کاربردی و به لحاظ روش از نوع توصیفی-تحلیلی مبتنی بر ادبیات تحقیق، داده‌های آماری و روش‌های آمار فضایی است. جامعه آماری این تحقیق شامل کلیه مرگ‌ومیرهای ناشی از سرطان‌های کولورکتال (کولون و رکتوم) و سینه می‌باشند که در بخش آمار سازمان بهشت‌زهرای شهر تهران، در فاصله زمانی سال‌های ۹۲-۱۳۸۶ ثبت شده‌اند. در این پژوهش معیارها و شاخص‌های تحقیق از داده‌های مرگ‌ومیر، داده‌های کاربری زمین پارسل-مینا، لایه خط مرکزی (سنترلاین) شبکه معابر (برگرفته از سازمان فناوری اطلاعات شهرداری تهران ۹۰-

۱۳۸۹) و داده‌های سرشماری سال ۱۳۸۵ و ۱۳۹۰ مرکز آمار ایران محاسبه شدند. در ابتدا داده‌های مرگ‌ومیر براساس فیلد منطقه سکونتی فرد متوفی مبتلابه سرطان ژئوکدسازی شده و فراوانی وقوع آن‌ها برای هر منطقه محاسبه شد و سپس برای اینکه مناطق باهم قابل مقایسه شوند فراوانی نسبی (مقادیر نرمال شده) برای هر ۷ سال موردبررسی بر اساس رابطه (۱) محاسبه شد:

$$(1) \quad \text{نرخ وقوع مرگ‌ومیر در هر صد هزار نفر} = \frac{\text{مجموع تعداد مرگ‌ومیر در هر منطقه}}{\text{جمعیت هر منطقه}} \times 100000$$

در ادامه همچنین برای هر منطقه، شاخص پیاده‌مداری به‌عنوان تابعی از تراکم خالص مسکونی (نسبت تعداد واحد مسکونی به مساحت کاربری‌های مسکونی در هر منطقه برحسب هکتار)، نسبت مساحت طبقه همکف واحدهای خرده‌فروشی به مساحت قطعه زمین خود (RFAR<sup>۱</sup>)، اختلاط کاربری اراضی (ضریب آنتروپی) و تراکم تقاطع‌های معابر در هر هکتار (تقاطع‌هایی که ۳ معبر و یا بیشتر به هم وصل می‌شوند) که حاصل جمع مقادیر امتیاز استاندارد Z برای چهار سنجه فرم شهری است به‌صورت زیر (رابطه ۲) محاسبه شد (اقتباس از Lotfi and Frank, et al., 2010: 925; koohsari, 2011: 403):

$$(2) \quad \text{شاخص پیاده‌مداری} = [2 \times \text{امتیاز } Z \text{ تراکم تقاطع‌های معابر}] + \text{امتیاز } Z \text{ تراکم خالص مسکونی} + \text{امتیاز } Z \text{ نسبت RFAR} + \text{امتیاز } Z \text{ اختلاط کاربری زمین}]$$

شایان‌ذکر است که مقادیر محاسبه‌شده برای هر یک از چهار سنجه فرم شهری براساس مساحت هر منطقه نرمال‌سازی شده‌اند؛ یعنی مجموع مقادیر هر یک از سنجه‌های مذکور در هر منطقه به مساحت آن منطقه برحسب هکتار تقسیم گردید و سپس برای محاسبه شاخص قابلیت پیاده‌روی هر چهار زیرشاخص فوق‌الذکر با استفاده از امتیاز استاندارد Z نرمال‌سازی شد (اقتباس از Frank, et al., 2010: 925). برای مثال امتیاز ۱ برای تراکم خالص مسکونی نرمال‌شده بیانگر آن است که مقدار خام یا مطلق آن، یک انحراف معیار بالای مقدار میانگین در طبقه موردنظر است. در رابطه (۲) شاخص پیوستگی معابر به علت تأثیر قوی‌تر آن بر پیاده‌روی و انتخاب سفرهای غیر موتوری (دوچرخه‌سواری و پیاده‌روی) بر عدد ۲ ضرب شده است (Ibid).

شاخص نرخ مالکیت خودرو نیز بر اساس رابطه (۳) محاسبه شد:

1. Retail floor area ratio



$$(۳) \quad \text{نرخ مالکیت خودرو در هر هزار نفر} = \frac{\text{مجموع خودروهای سبک موجود در هر منطقه}}{\text{جمعیت هر منطقه}} \times$$

با توجه به موارد گفته‌شده متغیر وابسته تحقیق شامل مرگ‌ومیرهای ناشی از سرطان‌های کولورکتال و سینه در بازه زمانی ۹۲-۱۳۸۶ و متغیرهای مستقل نیز شاخص قابلیت پیاده‌روی مناطق شهر تهران و نرخ مالکیت خودروهای سبک می‌باشند.

در نهایت از ابزارهای آمار فضایی موجود در نرم‌افزار ArcMap10.2 برای مدل‌سازی روابط فضایی و تحلیل الگوهای جغرافیایی مرگ‌ومیرها استفاده شد. در این ارتباط از آماره فضایی «تحلیل لکه‌های داغ»<sup>۱</sup> برای ترسیم فضایی خوشه‌های مقادیر زیاد و کم هر یک از متغیرهای وابسته و مستقل؛ و از روش رگرسیون وزنی جغرافیایی (GWR) نیز برای محاسبه معنی‌داری آماری و تعیین سهم هریک از متغیرهای مستقل در تبیین واریانس متغیرهای وابسته بهره گرفته شد. همچنین از نقشه‌های آماره  $R^2$  محلی ( $Local R^2$ ) برای فهم اینکه در کدام مناطق ارتباط فضایی سرطان‌های سینه و کولورکتال سال ۱۳۸۶ تا ۱۳۹۲ با شاخص‌های پیاده‌مداری و نرخ مالکیت خودرو بیشتر و در کدام مناطق کمتر بوده است استفاده شده است. در این راستا همچنین از آماره خودهمبستگی فضایی موران محلی (Moran's I) و نقشه‌های آماره باقیمانده‌های استاندارد شده (Std. Residuals) مدل رگرسیون وزنی جغرافیایی نیز به منظور آزمون خوشه‌ای بودن باقیمانده‌ها و همچنین جهت ارزیابی دقت مدل رگرسیونی در پیش‌بینی رابطه سرطان‌های مورد مطالعه با متغیرهای مستقل تحقیق در مناطق شهر تهران بهره گرفته شده است.

#### ۴- یافته‌ها

با تجزیه و تحلیل داده‌ها مشاهده می‌شود (جدول ۱) که در طول بازه زمانی تحقیق (۱۳۸۶-۱۳۹۲) سرطان‌های کولورکتال و سینه به طور میانگین حدود ۸/۰۴ و ۶/۸۷ درصد کل مرگ‌ومیرهای ناشی از سرطان‌ها را به خود اختصاص داده‌اند؛ و میانگین نرخ بروز آن در طی دوره مذکور ۴/۷۵ در صدهزار نفر برای سرطان‌های کولورکتال و ۳/۹۶ در صدهزار نفر برای سرطان‌های سینه بوده است. شیوع سرطان کولورکتال با بالا رفتن سن به طور مشخص افزایش می‌یابد، ولی در ۶ تا ۸ درصد

1. Hot Spot Analysis (Getis-Ord Gi\*)

موارد، بیماری در سن کمتر از ۴۰ سالگی به وقوع می‌پیوندد (حسین‌زاده و دارائی، ۱۳۹۱: ۲۳۰). در این پژوهش نیز میانگین سنی وقوع مرگ‌ومیرهای ناشی از سرطان‌های کولون و رکتوم ۶۷/۱۴ سال و برای سرطان‌های سینه ۵۹/۱۲ سال بوده و انتظار می‌رود میزان وقوع مرگ‌ومیرهای ناشی از سرطان در سال‌های آینده به علت پیری و رشد جمعیت و همچنین رفتارها و سبک زندگی‌های پرخطر و عوامل محیطی مختلف افزایش چشم‌گیری داشته باشند.

جدول ۱ اطلاعات توصیفی وضعیت موجود مرگ‌ومیرهای ناشی از سرطان‌های کولورکتال و سینه

| سرطان‌های کولورکتال (کولون و رکتوم) |       |         |            |       |                         |                 |               | سال وقوع |
|-------------------------------------|-------|---------|------------|-------|-------------------------|-----------------|---------------|----------|
| سن (سال)                            |       |         | جنس (درصد) |       | نرخ وقوع در صد هزار نفر | درصد نسبت به کل | فراوانی (نفر) |          |
| حداکثر                              | حداقل | میانگین | زن         | مرد   |                         |                 |               |          |
| ۹۳                                  | ۲۰    | ۶۶/۷۱   | ۴۴/۰۷      | ۵۵/۹۳ | ۷/۰۰                    | ۸/۰۵            | ۵۴۷           | ۱۳۸۶     |
| ۹۴                                  | ۲۱    | ۶۶/۱۵   | ۴۵/۷۲      | ۵۴/۲۸ | ۳/۳۰                    | ۶/۱۳            | ۲۵۷           | ۱۳۸۷     |
| ۹۴                                  | ۱۶    | ۶۵/۵۱   | ۵۰/۴۶      | ۴۹/۵۴ | ۴/۵۰                    | ۶/۳۹            | ۲۷۲           | ۱۳۸۸     |
| ۹۶                                  | ۲۸    | ۶۷/۳۲   | ۴۷/۸۶      | ۵۲/۱۴ | ۴/۲۵                    | ۵/۵۷            | ۳۳۲           | ۱۳۸۹     |
| ۹۲                                  | ۲۹    | ۶۷/۳۲   | ۴۱/۹۷      | ۵۸/۰۳ | ۵/۱۷                    | ۹/۵۸            | ۴۲۲           | ۱۳۹۰     |
| ۱۰۱                                 | ۱۹    | ۶۷/۷۹   | ۴۷/۵۳      | ۵۲/۴۷ | ۵/۴۲                    | ۹/۷۰            | ۴۴۲           | ۱۳۹۱     |
| ۹۷                                  | ۲۲    | ۶۹/۲۳   | ۴۸/۱۲      | ۵۱/۸۸ | ۳/۷۵                    | ۸/۳۷            | ۳۰۶           | ۱۳۹۲     |

| سرطان سینه |       |         |            |       |                         |                 |               | سال وقوع |
|------------|-------|---------|------------|-------|-------------------------|-----------------|---------------|----------|
| سن (سال)   |       |         | جنس (درصد) |       | نرخ وقوع در صد هزار نفر | درصد نسبت به کل | فراوانی (نفر) |          |
| حداکثر     | حداقل | میانگین | مرد        | زن    |                         |                 |               |          |
| ۹۲         | نوزاد | ۵۹/۰۵   | ۲/۴۰       | ۹۷/۵۹ | ۶/۳۶                    | ۷/۳۰            | ۴۹۶           | ۱۳۸۶     |
| ۹۷         | ۲۵    | ۵۸/۰۰   | ۴/۴۶       | ۹۵/۵۴ | ۳/۱۵                    | ۵/۸۸            | ۲۴۶           | ۱۳۸۷     |
| ۹۸         | ۲۹    | ۵۷/۳۶   | ۱/۳۷       | ۹۸/۶۳ | ۳/۳۵                    | ۶/۱۵            | ۲۶۲           | ۱۳۸۸     |
| ۹۷         | ۲۶    | ۵۹/۰۵   | ۱/۷۱       | ۹۸/۲۹ | ۳/۳۱                    | ۶/۲۲            | ۲۵۹           | ۱۳۸۹     |
| ۹۲         | ۲۳    | ۵۸/۸۹   | ۲/۸۷       | ۹۷/۱۳ | ۴/۳۴                    | ۸/۰۳            | ۳۵۴           | ۱۳۹۰     |
| ۹۰         | ۲۶    | ۵۹/۸۳   | ۲/۹۳       | ۹۷/۰۳ | ۴/۱۷                    | ۷/۴۶            | ۳۴۰           | ۱۳۹۱     |
| ۹۶         | ۲۷    | ۶۱/۷۰   | ۱/۰۱       | ۹۸/۹۹ | ۲/۹۹                    | ۶/۶۷            | ۲۴۴           | ۱۳۹۲     |

مأخذ: محاسبات نگارندگان بر مبنای آمارهای سازمان بهشت‌زها تهران



همان‌طوری که اشاره شد از آماره<sup>۱</sup> فضایی «تحلیل لکه‌های داغ»<sup>۱</sup> برای نمایش تمرکز فضایی لکه‌های داغ (خوشه‌های با مقادیر رخداد مرگ‌ومیر بیشتر) و لکه‌های سرد (خوشه‌های با مقادیر رخداد مرگ‌ومیر کمتر) سرطان‌های کولورکتال و سینه استفاده شده است. نتایج آماره مذکور در قالب نقشه‌های شماره ۱ برای مرگ‌ومیرهای ناشی از سرطان‌های سینه و کولورکتال ارائه شده است. نتایج کلی تحقیق بیانگر آن است که تمرکز این مرگ‌ومیرها در مناطق نیمه شمالی شهر یعنی بخش‌هایی از شهر که عمدتاً الگوی استفاده از خودروی شخصی برای جابجایی غالب است، از فراوانی بیشتری برخوردار است؛ به عبارت دیگر برای سرطان‌های کولون و رکتوم، مناطق ۲ (۱۳۸۶)؛ ۷ (۱۳۸۷)؛ ۲، ۳، ۶ (۱۳۸۸)؛ ۲ و ۳ (۱۳۸۹)؛ ۲ (۱۳۹۰)؛ ۱، ۲، ۳ و منطقه ۷ (۱۳۹۱) با سطح اطمینان ۹۹ درصد لکه‌های داغ یا تمرکز فضایی این نوع مرگ‌ومیرها را نشان می‌دهند. در این ارتباط در سطح اطمینان ۹۰ و ۹۵ درصد نیز مناطق ۱، ۳ و ۶ (۱۳۸۶)؛ ۱، ۲، ۳، ۷ و ۱۲ (۱۳۸۷)؛ ۳، ۴، ۷ (۱۳۸۸)؛ ۶، ۷، ۱۰، ۱۲ و ۱۷ (۱۳۸۹)؛ ۲، ۳، ۶، ۱۰، ۱۲ و ۱۷ (۱۳۹۰)؛ ۶ و ۷ (۱۳۹۱)؛ و ۲، ۳، ۶، ۷، ۱۲، ۱۴ (۱۳۹۲) نشان‌دهنده خوشه‌های مرگ‌ومیرهای ناشی از سرطان‌های کولورکتال هستند. نکته قابل‌توجه اینکه همه مناطق نیمه جنوبی مذکور (۱۰، ۱۲، ۱۴ و ۱۷) در سطح اطمینان ۹۰ درصد لکه‌های داغ را شکل می‌دهند.<sup>۲</sup>

برای مرگ‌ومیرهای ناشی از سرطان سینه (پستان) نیز در سطح اطمینان ۹۹ درصد مناطق ۲ و ۳ (۱۳۸۶)؛ ۲ و ۶ (۱۳۸۸)؛ ۳ (۱۳۸۹)؛ ۲ و ۳ (۱۳۹۰)؛ ۲، ۳، ۶ و ۷ (۱۳۹۱)؛ و مناطق ۲ و ۳ (۱۳۹۲) لکه‌های داغ را شکل داده‌اند. همچنین برای وقوع این پدیده در سطوح اطمینان ۹۰ و ۹۵ درصد مناطق ۱ و ۴ (۱۳۸۶)؛ ۲، ۳ و ۴ (۱۳۸۷)؛ ۱، ۳، ۷ و ۱۲ (۱۳۸۸)؛ ۲، ۳، ۴، ۶ و ۸ (۱۳۸۹)؛ ۱، ۴، ۶، ۷ و ۱۲ (۱۳۹۰)؛ ۸، ۱۲ و ۱۴ (۱۳۹۱)؛ و مناطق ۶ و ۷ (۱۳۹۲) خوشه‌های مقادیر بیشترین وقوع مرگ‌ومیر و مناطق بخش غربی (۱۸، ۲۱ و ۲۲) نیز خوشه‌های لکه‌های سرد یا کم‌ترین میزان وقوع مرگ‌ومیر را نسبت به مناطق دیگر نشان می‌دهند. همان‌طوری که ملاحظه می‌شود خوشه‌های اصلی این مرگ‌ومیرهای ناشی از این دو بیماری (سرطان‌های کولورکتال و سینه) در مناطق مذکور تقریباً الگوی فضایی مشابهی را نشان می‌دهند. نکته آن است که مطابق با ادبیات

#### 1. Hot Spot Analysis (Getis-Ord Gi\*)

۲. لازم به ذکر است که اعداد موجود در روی نقشه شماره ۱ (سرطان‌های سینه ۱۳۸۶) نشان‌دهنده شماره مناطق ۲۲ گانه شهرداری تهران است.

محیط‌های مصنوعی و اجتماعی واحدهای همسایگی از مهم‌ترین بافت‌هایی هستند که سلامتی در آن شکل می‌گیرد و شواهد قانع‌کننده‌ای وجود دارد که شرایط محیط مصنوعی و محیط اجتماعی که ساکنان آن‌ها با آن مواجه هستند به همان اندازه ویژگی‌های فردی خود ساکنان بر سلامت آن‌ها مؤثر است (Gomez, et al. 2015: 2314 اقتباس از Jackson, 2003: 1382-83). لذا در این پژوهش جهت تبیین علت تمرکز وقوع مرگ‌ومیرها در مناطق مذکور، از عوامل محیط مصنوعی یا همان فاکتورهای فرم شهری استفاده شده که در قابلیت تحرک فیزیکی و پیاده‌روی افراد مؤثر هستند. این فاکتورها شامل: اختلاط کاربری زمین، تراکم تقاطع‌ها یا پیوستگی معابر، تراکم خالص مسکونی و نسبت سطح طبقه همکف واحدهای خرده‌فروشی محلی (از جمله: دسترسی به سوپرمارکت‌ها، ساندویچ و اغذیه‌فروشی‌ها، نانواپی‌ها، میوه و سبزیجات فروشی، قصابی‌ها (گوشت و مرغ فروشی)، شیرینی و خشکبارفروشی‌ها و آبمیوه و بستنی‌فروشی‌ها) می‌باشند که با تلفیق این فاکتورها (مطابق رابطه ۲) شاخص پیاده‌مداری محاسبه گردید (جدول ۲) که نمایش گرافیکی اعمال شاخص پیاده‌مداری بر مناطق شهر تهران در نمودار شماره ۱ نشان داده شده است. در این ارتباط همچنین آماره فضایی «تحلیل لکه‌های داغ» برای فاکتورهای قابلیت پیاده‌روی فرم شهری اعمال شد که نتایج آن‌ها در قالب نقشه‌های شماره ۲ نشان داده شده است. نگاه اجمالی بر نقشه‌های مذکور، فرضیه ضمنی این پژوهش را مورد تأیید قرار می‌دهند که حاکی از وجود رابطه معکوس و معنی‌دار بین خوشه‌های مرگ‌ومیرهای ناشی از سرطان‌های مورد مطالعه و شاخص قابلیت پیاده‌مداری است؛ به عبارت دیگر مرگ‌ومیرها برای هر دو سرطان سینه و کولورکتال در مناطقی وقوع بیشتری دارند که از قابلیت پیاده‌مداری کمتری برخوردار هستند. در این ارتباط از شاخص نرخ مالکیت خودروهای سبک به عنوان یک فاکتور و متغیر مکمل جهت تأیید یا رد فرضیه مذکور استفاده شده است (نمودار ۲ و نقشه ۲- نرخ مالکیت خودرو). چراکه انتظار بر این است میزان استفاده از خودروی شخصی در مناطقی بالا باشد که از قابلیت پیاده‌روی پایینی برخوردار است؛ اگرچه این موضوع قویاً متأثر از توان مالی و قدرت خرید افراد است.



جدول ۲ نتایج آمار توصیفی اعمال شاخص پیاده‌مداری بر مناطق شهر تهران-۱۳۹۰

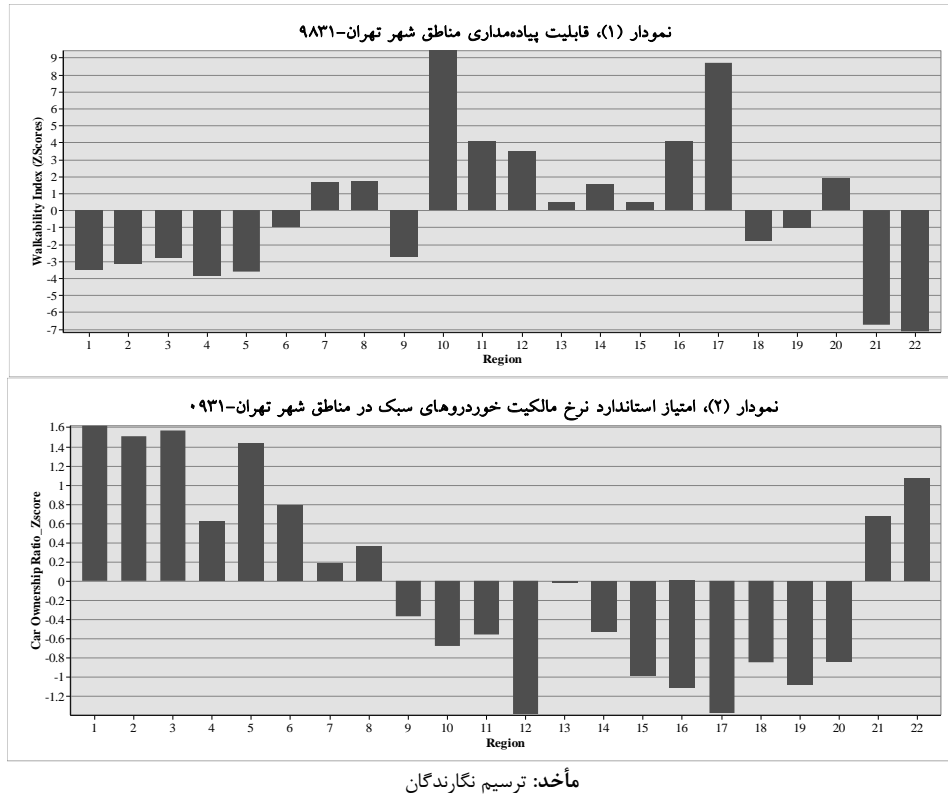
| شاخص‌ها<br>منطقه | تراکم خالص مسکونی<br>(نفر در هکتار) |           | RFAR <sup>۱</sup> |           | تراکم تقاطع‌ها یا پیوستگی معابر <sup>۲</sup> |           | اختلاف کاربری زمین- شاخص آنتروپی |           | شاخص پیاده‌مداری | نرخ مالکیت خودرو (در هر ۱۰۰۰ نفر) |
|------------------|-------------------------------------|-----------|-------------------|-----------|--|-----------|----------------------------------|-----------|------------------|-----------------------------------|
|                  | Z Score                             | مقدار خام | Z Score           | مقدار خام | Z Score                                      | مقدار خام | Z Score                          | مقدار خام |                  |                                   |
| ۱                | ۱۰۴,۷۲۳                             | -۱,۲۹۰    | ۲۶,۲۳۴            | -۰,۹۰۲    | ۱۳۳,۸۴۶                                      | -۰,۴۶۰    | ۰,۰۸۰                            | -۰,۴۱۰    | -۳,۵۲۱           | ۲۴۴,۸۰۶                           |
| ۲                | ۱۰۴,۷۲۳                             | -۰,۴۹۵    | ۳۲,۱۶۵            | -۰,۸۲۰    | ۱۰۹,۵۹۷                                      | -۰,۶۵۰    | ۰,۰۷۵                            | -۰,۵۰۳    | -۳,۱۱۷           | ۲۳۹,۸۷۶                           |
| ۳                | ۸۱,۹۸۰                              | -۰,۹۷۰    | ۳۳,۸۳۱            | -۰,۷۹۷    | ۱۲۸,۸۵۷                                      | -۰,۴۹۹    | ۰,۰۹۹                            | -۰,۰۵۷    | -۲,۸۲۲           | ۲۴۲,۸۲۵                           |
| ۴                | ۱۰۰,۴۸۱                             | -۰,۵۸۴    | ۳۰,۳۴۶            | -۰,۸۴۶    | ۹۳,۳۵۵                                       | -۰,۷۷۶    | ۰,۰۵۶                            | -۰,۸۶۹    | -۳,۸۵۱           | ۲۰۱,۲۷۵                           |
| ۵                | ۱۳۷,۶۴۱                             | -۰,۱۹۴    | ۲۱,۱۶۵            | -۰,۹۷۱    | ۷۵,۳۴۲                                       | -۰,۹۱۷    | ۰,۰۴۹                            | -۱,۰۰۹    | -۳,۶۲۱           | ۲۳۷,۰۶۷                           |
| ۶                | ۸۳,۱۱۹                              | -۰,۹۴۷    | ۶۹,۳۱۳            | -۰,۳۰۹    | ۱۴۵,۷۴۹                                      | -۰,۳۶۷    | ۰,۱۵۴                            | ۱,۰۱۵     | -۰,۹۷۵           | ۲۰۸,۸۱۷                           |
| ۷                | ۱۳۷,۴۲۳                             | -۰,۱۸۹    | ۹۶,۶۰۹            | -۰,۰۶۹    | ۲۶۷,۱۲۱                                      | -۰,۵۸۱    | ۰,۱۱۵                            | ۰,۲۶۳     | ۱,۶۸۳            | ۱۸۲,۴۶۳                           |
| ۸                | ۱۶۱,۱۳۵                             | -۰,۶۸۵    | ۱۲۴,۰۸۴           | -۰,۴۴۸    | ۲۷۸,۶۰۴                                      | -۰,۶۷۱    | ۰,۰۶۳                            | -۰,۷۴۵    | ۱,۷۳۰            | ۱۹۰,۰۵۳                           |
| ۹                | ۱۲۷,۸۴۵                             | -۰,۰۱۱    | ۴۶,۲۸۲            | -۰,۶۲۵    | ۱۱۱,۱۷۹                                      | -۰,۶۳۷    | ۰,۰۵۸                            | -۰,۸۴۱    | -۲,۷۵۱           | ۱۵۸,۱۶۹                           |
| ۱۰               | ۲۰۱,۴۴۲                             | ۱,۵۲۸     | ۲۶۴,۸۸۹           | ۲,۳۸۹     | ۵۲۵,۴۳۵                                      | ۲,۶۰۰     | ۰,۱۱۷                            | ۰,۲۸۷     | ۹,۴۰۵            | ۱۴۴,۷۲۰                           |
| ۱۱               | ۱۳۸,۵۳۷                             | -۰,۲۱۲    | ۱۶۴,۳۰۵           | ۱,۰۰۱     | ۳۵۱,۰۳۸                                      | ۱,۲۳۷     | ۰,۱۲۰                            | ۰,۳۶۱     | ۴,۰۴۹            | ۱۵۰,۱۶۵                           |
| ۱۲               | ۷۱,۵۲۵                              | -۱,۱۸۹    | ۱۷۲,۸۷۶           | ۱,۱۲۱     | ۳۷۳,۶۶۷                                      | ۱,۴۱۴     | ۰,۱۳۹                            | ۰,۷۱۹     | ۳,۴۷۸            | ۱۱۳,۶۴۱                           |
| ۱۳               | ۱۶۸,۹۰۱                             | -۰,۸۴۷    | ۷۷,۷۳۲            | -۰,۱۹۱    | ۱۶۶,۶۱۲                                      | -۰,۲۰۴    | ۰,۱۱۳                            | -۰,۲۲۴    | -۰,۴۷۲           | ۱۷۳,۴۰۸                           |
| ۱۴               | ۱۹۲,۰۲۸                             | ۱,۳۳۱     | ۸۹,۶۴۵            | -۰,۰۲۷    | ۲۲۴,۷۷۰                                      | ۰,۲۵۱     | ۰,۰۸۷                            | -۰,۲۸۹    | ۱,۵۱۵            | ۱۵۱,۳۴۴                           |
| ۱۵               | ۱۵۶,۴۷۳                             | -۰,۵۸۷    | ۱۱۰,۰۶۹           | -۰,۲۵۵    | ۱۶۷,۷۰۴                                      | -۰,۱۹۵    | ۰,۱۰۲                            | ۰,۰۰۲     | -۰,۴۵۳           | ۱۳۱,۴۵۳                           |
| ۱۶               | ۱۲۶,۰۷۶                             | -۰,۰۴۸    | ۱۲۸,۰۰۳           | -۰,۵۰۲    | ۲۵۸,۴۸۴                                      | -۰,۵۱۴    | ۰,۲۳۶                            | ۲,۵۹۰     | ۴,۰۷۱            | ۱۲۶,۰۱۶                           |
| ۱۷               | ۱۶۹,۹۲۴                             | -۰,۸۶۹    | ۲۶۸,۹۶۲           | ۲,۴۴۶     | ۴۱۵,۶۳۵                                      | ۱,۷۴۲     | ۰,۲۰۱                            | ۱,۹۰۷     | ۸,۷۰۶            | ۱۱۴,۳۶۲                           |
| ۱۸               | ۱۷۸,۴۹۴                             | ۱,۰۴۸     | ۵۲,۲۱۷            | -۰,۵۴۳    | ۹۰,۴۹۷                                       | -۰,۷۹۹    | ۰,۰۶۵                            | -۰,۶۹۴    | -۱,۷۸۷           | ۱۳۷,۳۵۰                           |
| ۱۹               | ۱۸۹,۸۷۱                             | ۱,۲۸۶     | ۷۴,۳۵۹            | -۰,۲۳۹    | ۹۸,۰۵۲                                       | -۰,۷۴۰    | ۰,۰۶۹                            | -۰,۶۳۱    | -۱,۰۶۴           | ۱۲۷,۳۵۷                           |
| ۲۰               | ۱۵۲,۱۲۲                             | -۰,۴۹۶    | ۱۱۸,۹۳۹           | ۰,۳۷۷     | ۱۷۲,۰۸۷                                      | -۰,۱۶۱    | ۰,۱۷۱                            | ۱,۳۴۲     | ۱,۸۹۳            | ۱۳۷,۸۰۲                           |
| ۲۱               | ۳۷,۹۰۹                              | -۱,۸۹۲    | ۱۰,۱۰۳            | -۱,۱۲۴    | ۳۴,۰۷۰                                       | -۱,۲۴۰    | ۰,۰۳۶                            | -۱,۲۵۹    | -۶,۷۵۵           | ۲۰۳,۷۲۶                           |
| ۲۲               | ۴۰,۱۱۵                              | -۱,۸۴۶    | ۳,۷۱۶             | -۱,۲۱۲    | ۱۸,۰۰۱                                       | -۱,۳۶۵    | ۰,۰۲۹                            | -۱,۴۰۳    | -۷,۱۹۲           | ۲۲۱,۰۸۶                           |

مأخذ: محاسبات نگارندگان

۱. نسبت مساحت طبقه همکف ساختمان‌های خرده‌فروشی به مساحت زمین پارس‌های خرده‌فروشی.

۲. تقاطع‌هایی که تعداد معابر متصل به آن‌ها ۳ و بیشتر بوده‌اند.





در ادامه تحقیق جهت تعیین سهم هر یک از شاخص‌های قابلیت پیاده‌روی و همچنین نرخ مالکیت خودروهای شخصی در تبیین واریانس متغیر وابسته یعنی نرخ استاندارد شده فراوانی وقوع مرگ‌ومیرهای ناشی از سرطان‌های کولورکتال و سینه در مناطق ۲۲ گانه شهر تهران از رگرسیون وزنی جغرافیایی استفاده شده است. علت استفاده از این روش هم بدان خاطر بود که باقیمانده‌های<sup>۱</sup> «رگرسیون حداقل مربعات»<sup>۲</sup> بر اساس آماره «خودهمبستگی فضایی موران»<sup>۳</sup> به لحاظ فضایی الگوی

1. Residuals
2. Ordinary Least Squares (OLS)
3. Spatial Autocorrelation (Global Moran's I)



خوشه‌ای یا متمرکز را نشان داد؛ لذا در چنین مواقعی استفاده از رگرسیون وزنی جغرافیایی (GWR) به جای رگرسیون حداقل مربعات (OLS) مفید خواهد؛ زیرا که GWR برعکس روش OLS که یک مدل برای همه عوارض اجرا می‌کند، به هر یک از عوارض یک مدل محلی برای متغیری فراهم می‌کند که درصد تبیین/پیش‌بینی و یا شناختن آن هستیم (Mitchell, 2009: 225-226). به عبارتی دیگر یک شکل محلی از رگرسیون خطی است که برای مدل‌سازی روابطی که از نظر فضایی تغییر می‌کنند استفاده می‌شود (Fotheringham, et al., 2002: 27).

جداول شماره ۳ و ۴ به ترتیب نتایج اجرای رگرسیون وزنی جغرافیایی بر سرطان‌های کولورکتال (کلون و رکتوم) و سینه را در مناطق شهر تهران نشان می‌دهند. در این جداول، «مربع باقیمانده‌ها»<sup>۱</sup> بیانگر مجموع توان دوم باقیمانده‌ها<sup>۲</sup> در مدل است که هرچه مقدار آن کم‌تر باشد بیانگر نزدیک بودن مدل برازش شده GWR با مقادیر اندازه‌گیری شده است. پارامتر «تعداد مؤثر»<sup>۳</sup> نیز بازتاب‌دهنده یک توازن بین واریانس مقادیر برازش شده و تورش یا انحراف<sup>۴</sup> در تخمین‌های ضرایب همبستگی است که به انتخاب پهنای بانده مرتبط است در محاسبه برخی از سنج‌های تشخیصی<sup>۵</sup> کاربرد دارد. پارامتر Sigma نیز ریشه دوم مجموع مربعات باقیمانده‌های نرمال شده است که همان انحراف معیار برآورد شده برای باقیمانده‌هاست. هر چه مقدار آن کم‌تر باشد بهتر است. مقدار این پارامتر برای محاسبه AICc<sup>۷</sup> کاربرد دارد. پارامتر AICc نیز معیاری برای ارزیابی عملکرد مدل است. این شاخص در مقایسه مدل‌های رگرسیونی متفاوت سودمند است و مدلی بهتر خواهد بود که مقدار AICc آن کم‌تر باشد. پارامتر ضریب تعیین ( $R^2$ ) نیز یک معیاری برای نیکویی برازش است. مقدار آن بین ۰ تا ۱ متغیر است و بیشتر بودن مقدار آن ترجیح داده می‌شود. این شاخص بیانگر آن بخش از واریانس متغیر وابسته است که توسط مدل رگرسیونی محاسبه شده است؛

#### 1. Residual Squares

۲. باقیمانده‌ها برابر است با اختلاف بین مقادیر پیش‌بینی شده برای متغیر وابسته با مقادیر اندازه‌گیری شده یا همان مقادیر معلوم آن متغیر است.

#### 3. Effective Number

#### 4. bias

#### 5. Bandwidth

#### 6. Diagnostic measures

#### 7. corrected Akaike Information Criteria (AICc) (معیار اطلاعاتی آکائیک تصحیح شده)

به عبارت دیگر این شاخص نشان‌دهنده آن است که چند درصد از تغییرات متغیر وابسته را متغیرهای مستقل تبیین می‌کنند. مخرج کسر برای محاسبه  $R^2$ ، مجموع توان دوم مقادیر متغیر وابسته است؛ لذا با افزایش یک متغیر اکتشافی یا مستقل اضافی به مدل در مقدار مخرج کسر تغییری ایجاد نکرده ولی بر مقدار صورت کسر افزوده می‌شود؛ در نتیجه این تصور را به وجود می‌آورد که مدل بهبودیافته است در حالی که این امر ممکن است غیرواقعی باشد؛ بنابراین در این شرایط استفاده از پارامتر  $R^2$  تعدیل شده<sup>۱</sup> به جای  $R^2$  مفید خواهد بود. البته همیشه مقدار ضریب تعیین تعدیل شده از خود  $R^2$  کوچک‌تر خواهد بود که در هنگام تفسیر منجر به از دست رفتن مقدار بخشی از واریانس تبیینی خواهد شد (Mitchell, 2009 & Fotheringham, et al., 2002). بنابر آنچه گفته شد در پژوهش حاضر با توجه به اینکه در ابتدا معنی‌داری آماري متغیرهای موردبررسی با استفاده از رگرسیون حداقل مربعات معمولی (OLS) تأیید شد؛ لذا یک مدل رگرسیونی بر اساس دو متغیر شاخص پیاده‌مداری و نرخ مالکیت خودرو برای مرگ‌ومیرهای ناشی از سرطان‌های کولورکتال و سینه اجرا شده است؛ بنابراین چون متغیرهای مستقل دیگری به مدل مذکور اضافه نشده است لذا از ضریب تعیین تعدیل نشده ( $R^2$ ) برای تفسیر نتایج استفاده می‌شود.

مطابق جدول (۳) شاخص‌های قابلیت پیاده‌مداری و نرخ مالکیت خودرو به‌طور میانگین حدود ۴۴ درصد تغییرات سرطان‌های کولورکتال را در بازه زمانی ۷ ساله (۱۳۸۶-۹۲) تبیین می‌کنند؛ به‌طوری‌که بیشترین مقدار آن (۶۶ درصد) برای سال ۱۳۹۱ و کمترین آن (۲۴ درصد) برای سال ۱۳۸۹ است. همچنین بر اساس جدول (۴) شاخص‌های مذکور به‌طور میانگین حدود ۴۱ درصد واریانس متغیر مرگ‌ومیرهای ناشی از سرطان سینه را در طول مدت موردبررسی تبیین می‌نمایند که بیشترین آن در سال ۱۳۸۷ (۶۶ درصد) و کمترین آن برای سال ۱۳۹۲ (۱۹ درصد) است. بنابراین می‌توان گفت که نتایج فعلی به‌اضافه شواهد در حال رشد، توصیف جامع‌تری از تقویت ارتباط بین محیط‌های ساخته‌شده (مصنوع) با تحرک فیزیکی را تأیید می‌نمایند. لذا قابلیت پیاده‌روی، تفریح و ویژگی‌های حمل‌ونقل عمومی محیط‌های واحدهای همسایگی یا محلات شهری باید اندازه‌گیری شده و در برنامه‌ریزی‌ها و تصمیمات خط‌مشی‌گذاری لحاظ شوند (Admas, et al., 2015: 885).

1. Adjusted  $R^2$

جدول ۳ نتایج اجرای رگرسیون وزنی جغرافیایی بر سرطان‌های کولورکتال (کلون و رکتوم) در مناطق شهر تهران

| R <sup>2</sup> Adjusted | R <sup>2</sup> | AICc    | Sigma | Effective Number | Residual Squares | آماره<br>سال |
|-------------------------|----------------|---------|-------|------------------|------------------|--------------|
| ۰/۳۶۵                   | ۰/۵۵۶          | ۱۳۴/۱۵۰ | ۱/۷۸۶ | ۹/۷۵۰            | ۶۴/۶۲۱           | ۱۳۸۶         |
| ۰/۲۷۵                   | ۰/۴۹۴          | ۱۰۵/۲۷۰ | ۱/۱۰۳ | ۹/۷۵۰            | ۲۴/۶۷۷           | ۱۳۸۷         |
| ۰/۴۳۵                   | ۰/۶۰۵          | ۱۳۳/۷۱۶ | ۱/۲۷۰ | ۹/۷۵۰            | ۳۲/۷۰۰           | ۱۳۸۸         |
| ۰/۱۲۰                   | ۰/۲۳۴          | ۱۲۵/۱۳۱ | ۱/۶۱۳ | ۴/۸۷۷            | ۶۷/۹۹۳           | ۱۳۸۹         |
| ۰/۱۶۵                   | ۰/۲۷۳          | ۱۴۴/۵۱۶ | ۲/۲۰۵ | ۴/۸۷۷            | ۱۲۷/۰۷۰          | ۱۳۹۰         |
| ۰/۵۱۸                   | ۰/۶۶۳          | ۱۳۲/۷۴۷ | ۱/۷۴۵ | ۹/۷۵۰            | ۶۱/۶۶۷           | ۱۳۹۱         |
| ۰/۱۲۶                   | ۰/۲۳۹          | ۱۲۴/۰۳۴ | ۱/۵۸۵ | ۴/۸۷۷            | ۶۵/۶۳۰           | ۱۳۹۲         |

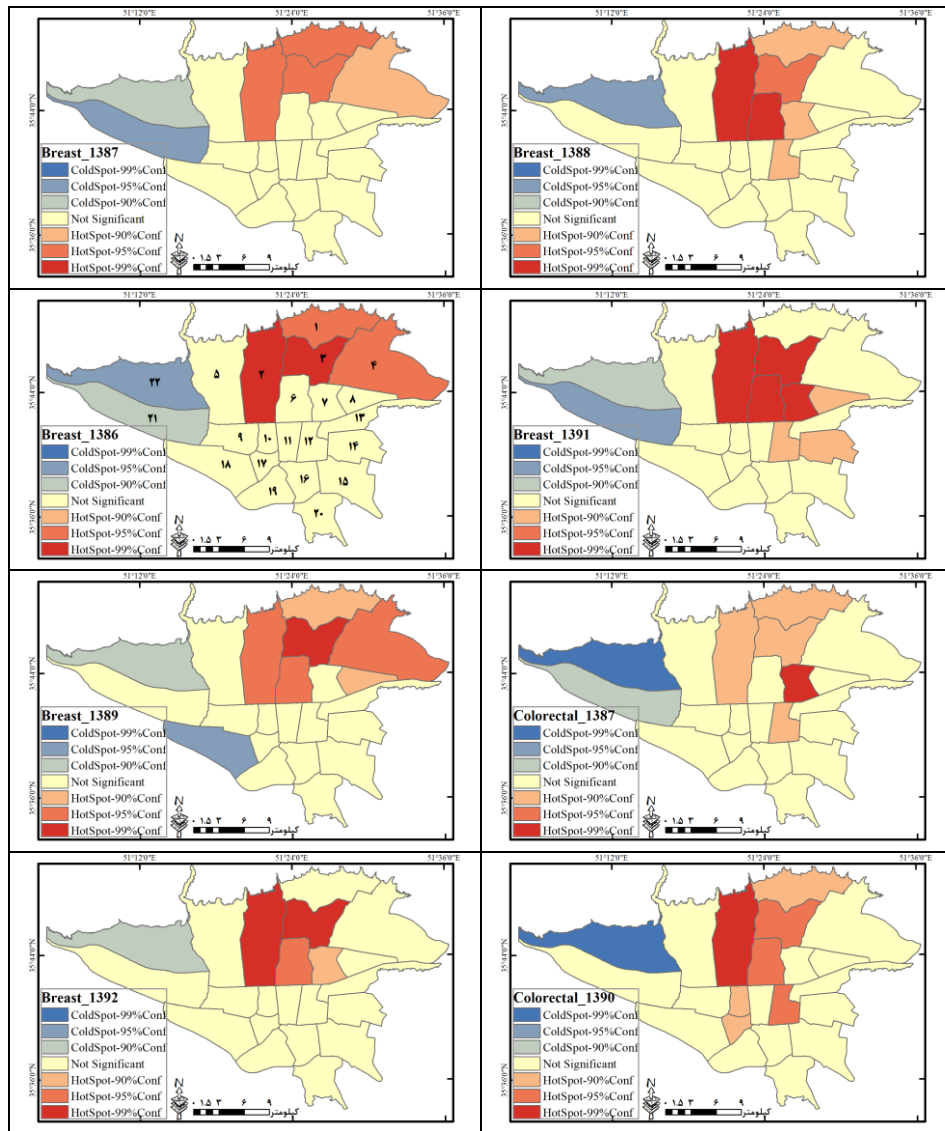
مأخذ: محاسبات نگارندگان

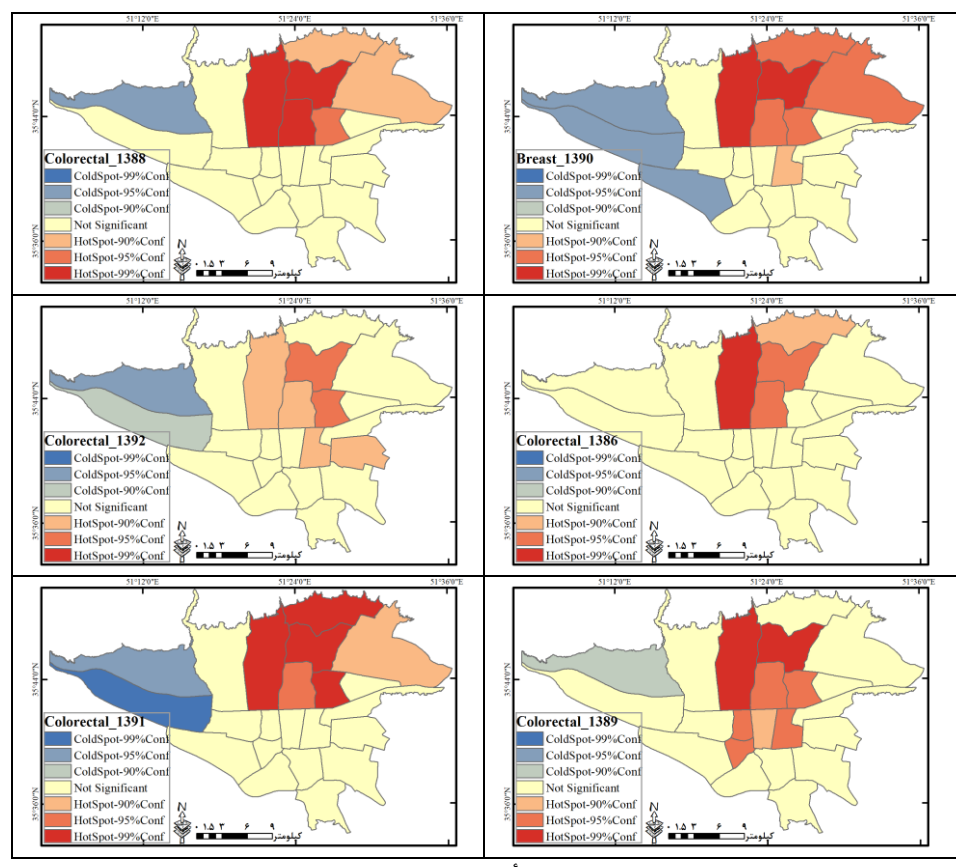
جدول ۴ نتایج اجرای رگرسیون وزنی جغرافیایی بر سرطان‌های سینه (پستان) در مناطق شهر تهران

| R <sup>2</sup> Adjusted | R <sup>2</sup> | AICc    | Sigma | Effective Number | Residual Squares | آماره<br>سال |
|-------------------------|----------------|---------|-------|------------------|------------------|--------------|
| ۰/۳۱۳                   | ۰/۴۲۵          | ۱۴۴/۰۳۸ | ۲/۱۵۶ | ۵/۸۹۸            | ۱۶۶/۷۷۵          | ۱۳۸۶         |
| ۰/۵۱۹                   | ۰/۶۶۴          | ۹۵/۵۱۸  | ۰/۹۳۸ | ۷/۷۵۰            | ۱۷/۸۲۸           | ۱۳۸۷         |
| ۰/۲۹۳                   | ۰/۳۸۴          | ۹۹/۲۸۶  | ۱/۰۶۳ | ۴/۸۷۷            | ۲۹/۵۳۸           | ۱۳۸۸         |
| ۰/۲۳۷                   | ۰/۴۱۳          | ۱۲۶/۶۵۹ | ۱/۵۶۳ | ۷/۹۲۷            | ۵۶/۴۰۲           | ۱۳۸۹         |
| ۰/۳۲۳                   | ۰/۴۴۰          | ۱۱۴/۶۱۹ | ۱/۳۳۴ | ۶/۱۵۸            | ۴۴/۱۵۸           | ۱۳۹۰         |
| ۰/۲۷۷                   | ۰/۳۷۰          | ۱۳۳/۵۹۳ | ۱/۸۴۹ | ۴/۸۷۷            | ۸۹/۳۳۳           | ۱۳۹۱         |
| ۰/۰۷۰                   | ۰/۱۹۰          | ۱۱۷/۶۶۱ | ۱/۴۳۰ | ۴/۸۷۷            | ۵۳/۴۳۳           | ۱۳۹۲         |

مأخذ: محاسبات نگارندگان

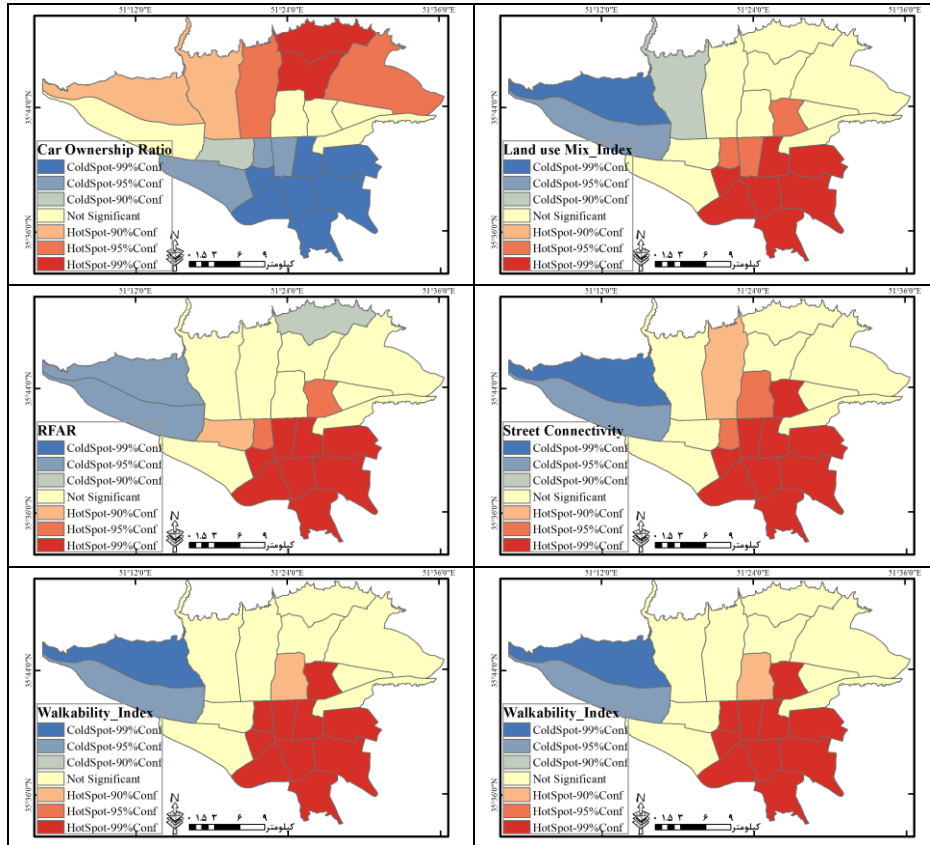
نقشه‌های ۱ الگوی فضایی سرطان‌های سینه و کولورکتال در فاصله سال‌های ۱۳۸۶ تا ۱۳۹۲ در مناطق شهر تهران





مأخذ: نگارندگان

نقشه‌های ۲ توزیع فضایی شاخص‌های قابلیت پیاده‌مداری (اختلاط کاربری زمین، تراکم خالص مسکونی، پیوستگی معابر و RFAR) و نرخ مالکیت خودرو در مناطق شهر تهران، ۱۳۸۶-۱۳۹۲

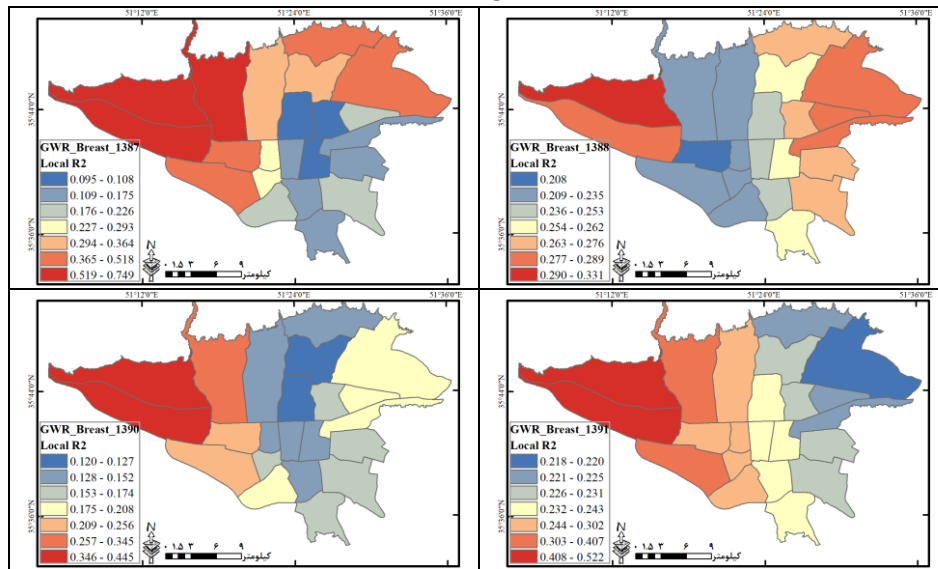


مأخذ: نگارندگان

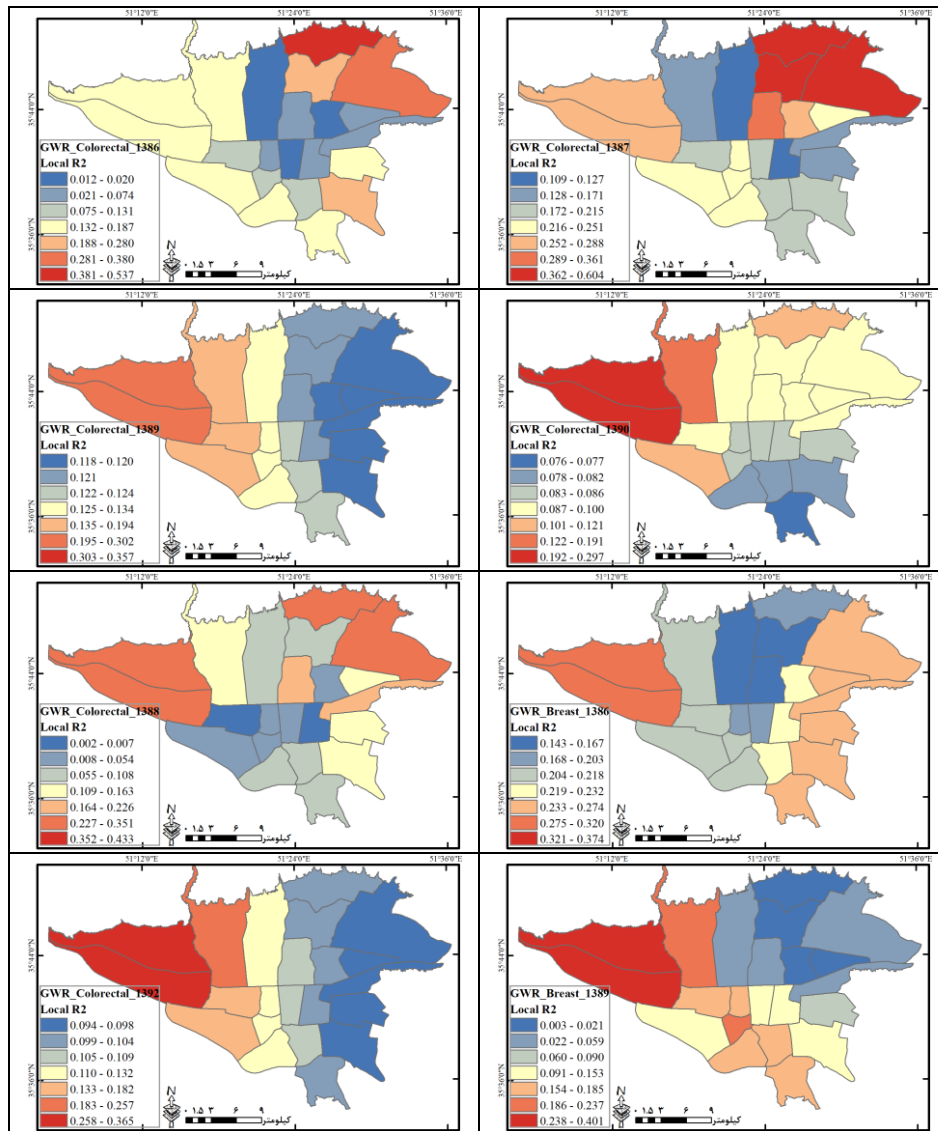
همان‌طوری که اشاره شد در این تحقیق از آماره  $R^2$  محلی ( $Local R^2$ ) برای فهم اینکه در کدام مناطق ارتباط فضایی سرطان‌های سینه و کولورکتال با شاخص‌های پیاده‌مداری و نرخ مالکیت خودرو بیشتر و در کدام مناطق کمتر بوده است استفاده شده است. مقدار این آماره بین صفر و یک قرار دارد و بیانگر آن است چگونه مدل رگرسیون محلی مقادیر مشاهده‌شده‌ی متغیر وابسته (یعنی

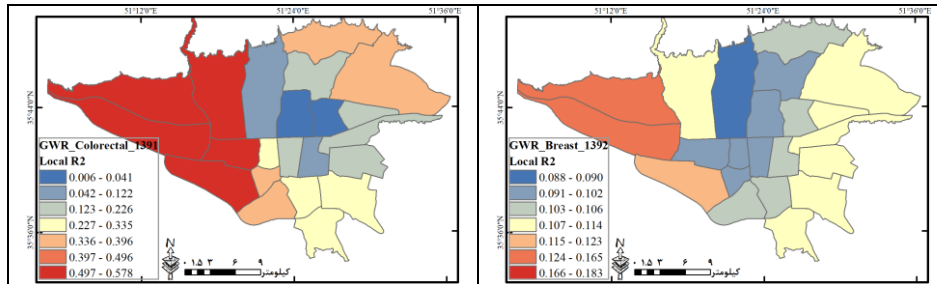
مرگ‌ومیرهای ناشی از سرطان‌های سینه و کولورکتال را برآزش می‌دهد. مقادیر کمتر این آماره نشان‌دهنده‌ی عملکرد ضعیف و مقادیر بیشتر آن نیز بیانگر عملکرد خوب مدل رگرسیون محلی است. ترسیم نقشه‌ی آماره  $R^2$  به عنوان محلی برای دیدن اینکه در کجاها مدل رگرسیون وزنی جغرافیایی (GWR) بهتر و در کجاها ضعیف پیش‌بینی کرده، ممکن است سرنخ‌هایی را درباره متغیرهای مهمی ارائه دهد که در مدل رگرسیونی وارد نشده‌اند (Mitchell, 2009). در این ارتباط نقشه‌های (۳)، خروجی آماره  $R^2$  محلی را بر اساس همبستگی فضایی سرطان‌های سینه و کولورکتال با شاخص‌های قابلیت پیاده‌مداری و نرخ مالکیت خودرو در مناطق شهر تهران در سال‌های ۱۳۸۶-۱۳۹۲ نشان می‌دهند.

نقشه‌های  $R^2$  محلی (Local  $R^2$ ) رگرسیون وزنی جغرافیایی (GWR) برای ارتباط فضایی سرطان‌های سینه و کولورکتال با شاخص‌های قابلیت پیاده‌مداری و نرخ مالکیت خودرو در مناطق شهر تهران، ۱۳۸۶-۱۳۹۲









مأخذ: نگارنده

برای مدل رگرسیونی که به‌خوبی تعریف شده است، مقادیری که بیش‌تر پیش‌بینی‌شده و یا «کمتر پیش‌بینی‌شده»<sup>۱</sup> از توزیع تصادفی برخوردار خواهند بود. در این زمینه خوشه‌ای شدن مقادیری که بیش‌تر پیش‌بینی‌شده و یا کمتر پیش‌بینی‌شده‌اند نشان‌دهنده‌ی آن است که حداقل یک متغیر مستقل یا تبیین‌کننده کلیدی در مدل رگرسیونی وارد نشده است (Mitchell, 2009: 226)؛ به‌عبارت‌دیگر خوشه‌بندی باقیمانده‌های بالا و یا کم (پیش‌بینی‌های کمتر یا بیشتر مدل) که از نظر آماری معنی‌دار هستند دلالت «بر خوب تعریف نشدن»<sup>۲</sup> مدل GWR دارد (Ibid). بدین منظور در این پژوهش از آزمون «خودهمبستگی فضایی موران»<sup>۳</sup> به‌منظور آزمون فرض خوشه‌ای بودن مقادیر باقیمانده‌های مدل رگرسیون استفاده شده است؛ به بیانی دیگر از آماره موران برای ارزیابی دقت مدل رگرسیونی در پیش‌بینی رابطه سرطان‌های سینه و کولورکتال با متغیرهای مستقل تحقیق یعنی معیار قابلیت پیاده‌مداری (حاصل از شاخص‌های اختلاط کاربری زمین، نسبت واحدهای خرده‌فروشی، پیوستگی معابر و تراکم خالص مسکونی) و نرخ مالکیت خودرو در مناطق شهر تهران در طی سال‌های ۱۳۸۶ تا ۱۳۹۲ بهره‌گرفته‌شده است که نتایج آن در جدول (۵) نشان داده‌شده است. آماره موران نوعی آماره استدلالی و استنتاجی است که نتایج آن با توجه به فرضیه صفر تعبیر و تفسیر می‌شود. فرضیه صفر در این آماره آن است که «هیچ‌گونه خوشه‌بندی فضایی بین مقادیر خصیصه مرتبط با عوارض جغرافیایی موردنظر وجود ندارد» (عسگری، ۱۳۹۰: ۶۵). حال

1. Over- and underpredictions
2. Misspecified
3. Spatial Autocorrelation (Moran's I)

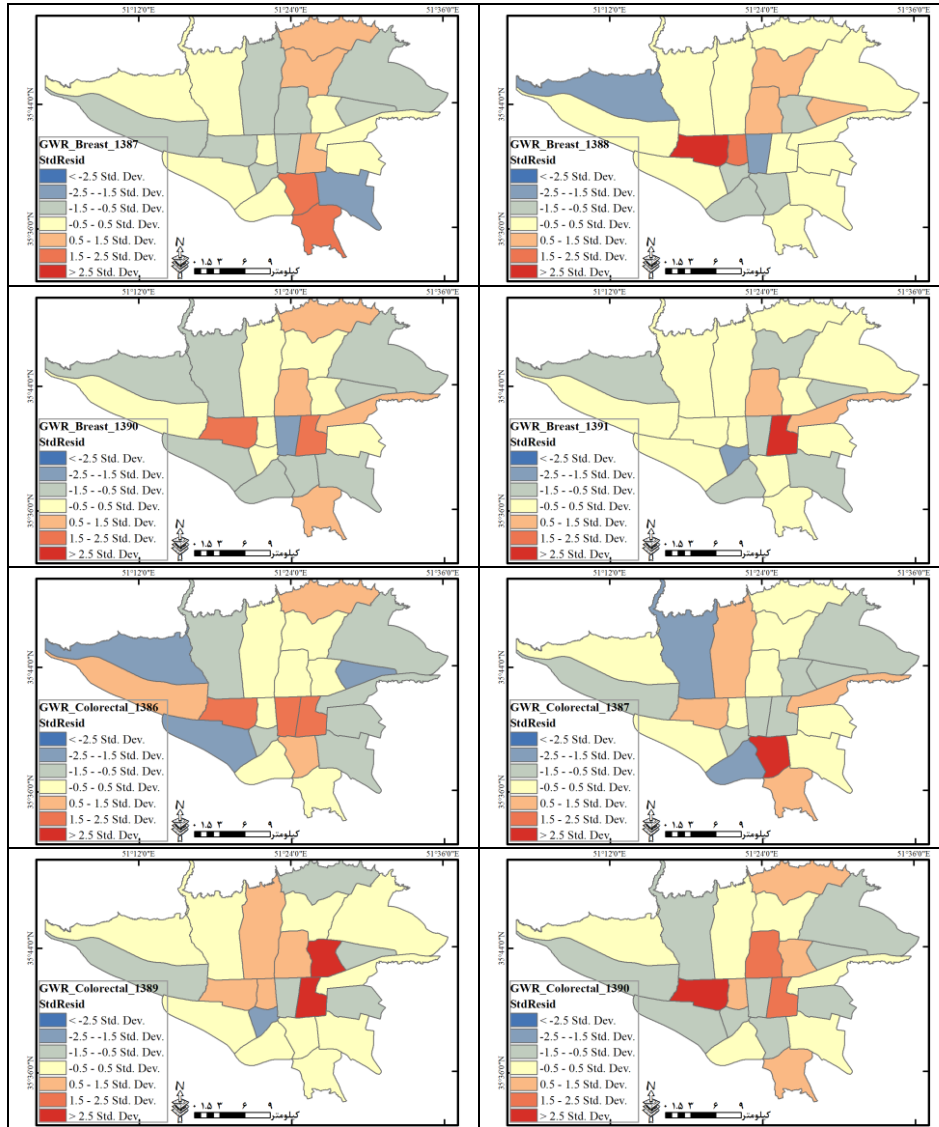
زمانی که P-Value (سطح آلفا) از آستانه موردنظر (معمولاً ۰,۰۵ و ۰,۰۱) بسیار کوچک و مقدار Z محاسبه شده (قدر مطلق آن) بسیار بزرگ (بالاتر از حد بحرانی) باشد فرضیه صفر رد می‌شود که بیانگر تصادفی نبودن توزیع فضایی پدیده موردبررسی است (در این صورت الگوی جغرافیایی پدیده موردنظر یا خوشه‌ای است و یا پراکنده). حالا اگر مقدار شاخص موران مثبت و بزرگ‌تر از صفر باشد داده‌ها نوعی خوشه‌بندی فضایی را نشان می‌دهند و اگر هم‌مقدار آن منفی و کمتر از صفر باشد، عوارض مورد مطالعه دارای الگوی پراکنده هستند (همان: ۶۶-۶۵). در این پژوهش بر مبنای نتایج آماره موران (جدول ۵) چون امتیاز استاندارد Z محاسبه شده، برای هر دو سرطان سینه و کولورکتال در همه سال‌های موردبررسی در سطح اطمینان ۹۵٪ از Z جدول بحرانی (۱,۹۶) بسیار کمتر هستند و مقدار P-Value نیز برای همه آن‌ها از سطح آلفا موردنظر یعنی ۰,۰۵ بیشتر است لذا فرضیه صفر در ارتباط با تصادفی بودن باقیمانده‌های مدل GWR مورد تأیید قرار می‌گیرد که این امر نشان‌دهنده آن است که متغیرهای قابلیت پیاده‌مداری و نرخ مالکیت خودرو در مناطق شهر تهران در فاصله سال‌های ۱۳۸۶ تا ۱۳۹۲ از دقت بالایی در تبیین واریانس مرگ‌ومیرهای ناشی از سرطان‌های پستان، کولون و رکتوم برخوردار هستند. در این ارتباط توزیع فضایی «باقیمانده‌های استاندارد شده»<sup>۱</sup> مدل رگرسیون وزنی جغرافیایی در قالب نقشه‌های (۴) نشان داده شده است.

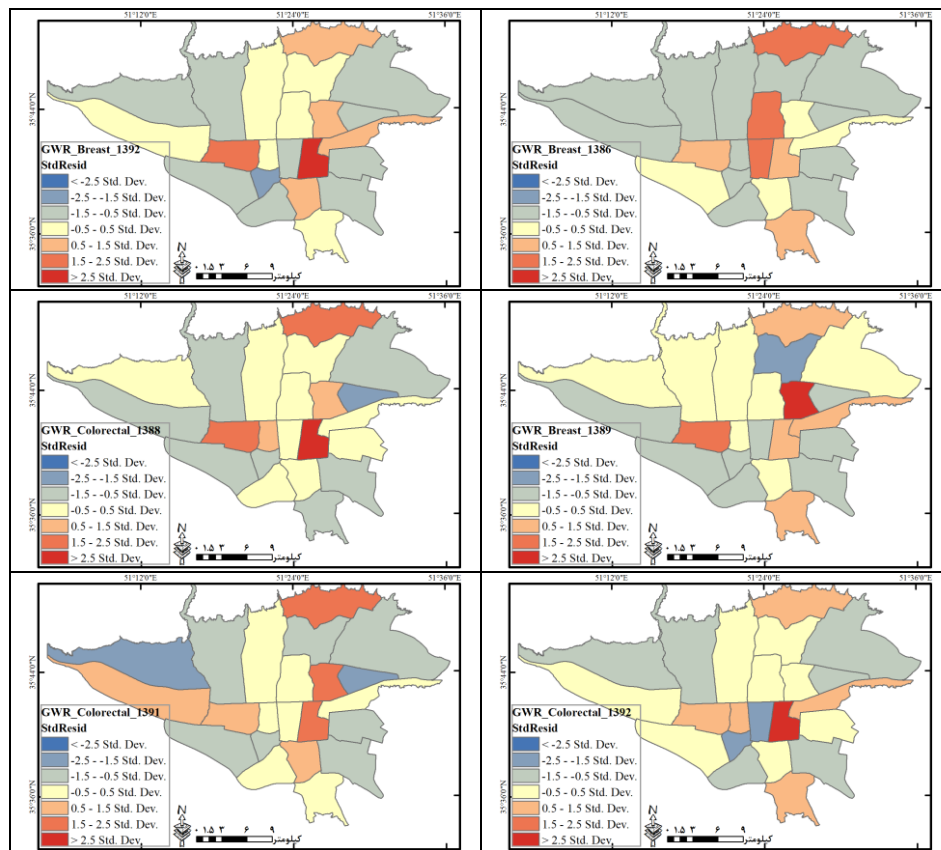
جدول ۵ نتایج آزمون خودهمبستگی فضایی Moran's I بر روی باقیمانده‌های<sup>۲</sup> مدل رگرسیون وزنی جغرافیایی

| سرطان‌های سینه      |        |        |        |        |        |        | آماره         |
|---------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------------|
| ۱۳۹۲                | ۱۳۹۱   | ۱۳۹۰   | ۱۳۸۹   | ۱۳۸۸   | ۱۳۸۷   | ۱۳۸۶   |               |
| -۰,۰۲۱              | ۰,۰۵۲  | -۰,۰۷۶ | -۰,۰۵۴ | -۰,۰۵۳ | ۰,۰۶۸  | -۰,۰۱۰ | Moran's Index |
| ۰,۱۱۲               | ۰,۹۰۲  | -۰,۳۷۶ | -۰,۱۸۷ | -۰,۱۸۶ | ۰,۸۹۰  | ۰,۲۰۳  | Z-Score       |
| ۰,۹۱۱               | ۰,۳۶۷  | ۰,۷۰۷  | ۰,۸۵۲  | ۰,۸۵۳  | ۰,۳۷۳  | ۰,۸۳۹  | P-Value       |
| سرطان‌های کولورکتال |        |        |        |        |        |        | آماره         |
| ۱۳۹۲                | ۱۳۹۱   | ۱۳۹۰   | ۱۳۸۹   | ۱۳۸۸   | ۱۳۸۷   | ۱۳۸۶   |               |
| -۰,۰۲۷              | ۰,۰۴۴  | -۰,۰۱۵ | ۰,۰۲۰  | ۰,۰۶۹  | -۰,۰۷۹ | ۰,۰۵۸  | Moran's Index |
| ۰,۰۵۶               | -۰,۰۹۷ | ۰,۱۶۳  | ۰,۴۹۶  | ۰,۹۱۶  | -۰,۴۰۷ | ۰,۸۰۱  | Z-Score       |
| ۰,۹۵۵               | ۰,۹۲۳  | ۰,۸۷۰  | ۰,۶۲۰  | ۰,۳۶۰  | ۰,۶۸۴  | ۰,۴۲۳  | P-Value       |

1. Std. Residuals
2. Residuals

نقشه ۴ باقیمانده‌های استاندارد شده (Std. Resid) رگرسیون وزنی جغرافیایی (GWR) برای ارتباط فضایی سرطان‌های سینه و کولورکتال با شاخص‌های قابلیت پیاده‌مداری و نرخ مالکیت خودرو در مناطق شهر تهران، ۱۳۸۶-۱۳۹۲





مأخذ: نگارنده

شایان ذکر است که در پژوهش حاضر به علت اینکه حدود ۱۷/۸۲ درصد داده‌های مرگ‌ومیر ناشی از سرطان‌های کولون، رکتوم و سینه فاقد اطلاعات مکانی بوده‌اند، لذا تحلیل‌ها و یافته‌های این تحقیق بر مبنای ۸۳/۱۸ درصد داده‌ها انجام شده است.



## ۵- بحث

از آنجاکه در مطالعات مختلف اثرات و نقش عوامل ژنتیکی در ایجاد سرطان‌های کولورکتال و سینه مورد بررسی قرار گرفته است (حسین‌زاده و دارائی، ۱۳۹۱: ۲۳۰) و با توجه اینکه پژوهش‌های زیادی (Gomez et al., 2015; Berrigan, 2014; Baykal, et al., 2009: 368; Danaei, 2005; Barry, ) (Lopez, 2004) نشان داده‌اند که امروزه سرطان‌ها عمدتاً از عوامل محیطی نشأت می‌گیرند؛ لذا در این تحقیق به نقش عوامل محیط ساخته‌شده شهری بر مرگ‌ومیرهای ناشی از سرطان‌ها پرداخته شده است. اگر محیط انسان‌ساخت، فعالیت فیزیکی را تحت تأثیر قرار می‌دهد این معقول و منطقی است که انتظار داشته باشیم وزن را نیز تحت تأثیر قرار دهد. حداقل پنج مطالعه (Ewing, et al., 2003; Frank, et al., 2004; Giles- Corti, et al., 2003; Saelens, et al., 2003; ) (Lopez, 2004) نشان داده‌اند افرادی که در نواحی با قابلیت پیاده‌روی کمتر زندگی می‌کنند، به احتمال زیاد چاق و دارای اضافه‌وزن خواهند بود (Frank, et al., 2006: 76). علاوه بر این مطالعه Sturm & Cohen (2004) نیز اسپرال در ناحیه مادرشهری را مستقیماً با شیوع بیماری‌های مزمن مثل سرطان مرتبط دانسته است (اقتباس از Frank, et al., 2006: 76). باین حال بررسی‌های اخیر نیز بیانگر ناهمگونی در روابط بین چاقی و متغیرهای محیطی به همراه وجود ضعف در روابط پایدار در همه مطالعات است (Berrigan, et al., 2014: 2).

به علت اینکه پراکنده‌رویی شهری (اسپرال) که دارای مشخصه‌هایی از جمله پراکنش جغرافیایی نواحی شهری به صورت جسته‌وگریخته، الگوهای کم تراکم، جدایی قطعی کاربری‌ها، وابستگی شدید به اتومبیل و سفرهای ماشینی، ساخت‌وساز وسیع جاده‌ای و حمل‌ونقل و یکسان بودن از نظر کالبدی، اجتماعی و معماری است (Frumkin, 2001: 1) و در نقطه مقابل آن رشد هوشمند شهر با کاربری‌های مختلط، شبکه‌های پیاده، خیابان‌های به‌هم‌پیوسته و محیط حامی پیاده (صرافی و همکاران، ۱۳۹۳: ۱۶۳) بر هر دو عامل تعیین‌کننده ابتلا به سرطان و مرگ‌ومیرهای ناشی از آن پتانسیل تأثیرگذاری دارند و به‌واسطه‌ی رابطه‌ی آن‌ها با عوامل خطری مثل چاقی و فعالیت بدنی و همچنین از طریق تأثیر آن بر فاکتورهای مرتبط با پیشگیری و درمان سرطان مثل حمل‌ونقل و

توزیع خدمات و تسهیلات دارد؛ این تحقیق به‌جای بروز یا ابتلا به سرطان، بر مرگ‌ومیرهای ناشی از سرطان متمرکز شده است.

یافته‌های این تحقیق ارتباط آماری و فضایی معناداری بین قابلیت پیاده‌روی مناطق شهری و مرگ‌ومیرهای ناشی از سرطان‌های کولورکتال و سینه را مورد تأیید قرار داد. در شهر تهران مناطق با قابلیت پیاده‌روی بالا با کاهش وقوع مرگ‌ومیرهای ناشی از سرطان‌های سینه و کولورکتال در فاصله سال‌های ۱۳۸۶ تا ۱۳۹۲ همراه بود. با این‌وجود ماهیت اکولوژیکی این یافته‌ها و فقدان شواهدی که طراحی محلات پیاده‌مدار شهری با افزایش فعالیت بدنی مرتبط باشد مستلزم انجام تحقیقات بیشتری است تا ارزیابی کند که آیا روابط مشاهده‌شده اتفاقی است یا نه.

با توجه به اینکه جمعیت افراد مسن (بالای ۶۵ سال) در سراسر جهان و به‌ویژه در کشور ما (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۰) به‌سرعت در حال افزایش هستند و بسیاری از آن‌ها از بیماری‌های مزمن از جمله سرطان رنج می‌برند (Cauwenberg, et al., 2016: 16) و اگرچه ترکیبی از غربالگری<sup>۱</sup> و درمان به‌طور فزاینده‌ای در کاهش مرگ‌ومیر ناشی از برخی سرطان‌ها مؤثر است، اما محدودیت دسترسی به اقدامات یا مداخلات کلینیکی (پزشکی) برای سایر سرطان‌ها و از طرفی محدودیت در دسترسی و استفاده از فناوری‌های موجود، به‌طور مشخصی اثرات درمان را بر روندهای مرگ‌ومیر افراد سرطانی حتی در کشورهای توسعه‌یافته نیز محدود می‌نماید. بدین ترتیب پیشگیری اولیه از طریق مداخلات محیطی و تغییر سبک زندگی ممکن است بهترین گزینه برای کاهش دادن بار زیاد و در حال فزاینده سرطان‌ها در سطح جهان باشد (Danaei et al, 2005: 1784). با این‌وجود تغییر رفتار مردم به‌سوی سبک زندگی سالم‌تر از جمله داشتن فعالیت بدنی بیشتر در زندگی روزمره‌شان دشوار است؛ اما می‌توان با اقدامات مداخله‌گرانه‌ای نظیر برنامه‌ریزی و طراحی محلات پیاده‌مدار با کاربری‌های ترکیبی و شبکه‌های ارتباطی به‌هم‌پیوسته و همچنین افزایش سرانه فضای سبز و تأمین امنیت خانواده‌ها از مزاحمان شهری، گسترش و زیباسازی پیاده‌روها به‌منظور ترغیب اعضای جامعه شهری برای پیاده‌روی بیشتر، طراحی خیابان‌هایی با امکان عدم ورود ماشین‌ها به آن مناطق (نظیر آنچه در میدان شهدا صورت گرفته است)، می‌توان مردم را به سمت استفاده بیشتر از پیاده‌رو و فضاهای باز سوق داد که نتیجه آن افزایش فعالیت فیزیکی افراد است؛ ضمن اینکه با گرایش بیشتر

---

## 1. Screening



مردم به پیاده‌روی و همچنین ممنوعیت ورود ماشین به برخی از مناطق، در مجموع به‌طور خودکار از تعداد ماشین‌های در حال تردد کاسته شده، به‌طور غیرمستقیم از آلودگی هوا نیز کاسته می‌شود که خود به‌منزله عاملی برای تأثیرگذاری در کاهش بیماری‌های مورد اشاره در این پژوهش عمل می‌کند.

## ۶- نتیجه‌گیری

نتایج مطالعات متعدد حاکی از آن است که فعالیت فیزیکی منظم اثر محافظتی علیه سرطان کولورکتال و سینه دارد و چاقی سبب افزایش خطر ابتلا به آن‌ها می‌شود و از آنجایی که چاقی نیز با پیاده‌روی ارتباط معکوسی دارد لذا در این پژوهش به بررسی رابطه بین مرگ‌ومیرهای سرطانی با قابلیت پیاده‌روی مناطق شهری تهران پرداخته شد. نتایج اصلی این تحقیق نشان داد که ارتباط فضایی معکوس و معنی‌داری بین قابلیت پیاده‌مداری مناطق شهری، نرخ مالکیت خودرو و مرگ‌ومیرهای ناشی از سرطان‌های کولورکتال و سینه وجود دارد. در این راستا نتایج اجرای رگرسیون وزنی جغرافیایی نیز رابطه مذکور را از نظر آماری مورد تأیید قرار داد؛ به‌طوری که دو متغیر مذکور به‌طور متوسط حدود ۴۴ درصد تغییرات مرگ‌ومیرهای سرطان‌های کولورکتال و ۴۱ درصد واریانس مرگ‌ومیرهای ناشی از سرطان‌های سینه را تبیین نمودند. همچنین یافته‌های این پژوهش نشان داد که در مناطق نیمه شمالی شهر به‌ویژه در مناطق ۲، ۳ و ۴ برخلاف انتظار که از وضعیت اقتصادی اجتماعی بالایی در مقایسه با مناطق نیمه جنوبی شهر برخوردار هستند؛ نرخ نرمال شده وقوع مرگ‌ومیرهای ناشی از سرطان‌های مذکور بالا است و بالعکس این مناطق از نظر شاخص‌های تراکم مسکونی، پیوستگی معابر، اختلاط کاربری زمین و RFAR در نتیجه برنامه‌ریزی و طراحی شهری خودرو-محور وضعیت نامطلوبی را در مقایسه با سایر مناطق به‌ویژه مناطق نیمه جنوبی نشان دادند.

این پژوهش همانند سایر تحقیقات نوظهور، ارتباط پایدار بین طراحی واحدهای همسایگی و قابلیت پیاده‌روی و سلامت عمومی را مورد تأیید قرار داد. به‌عبارت‌دیگر افرادی که در واحدهای همسایگی با طراحی‌های سنتی و قابل پیاده‌روی زندگی می‌کنند در مقایسه با آن‌هایی که در محلات و نواحی شهری با طراحی‌های خودرو-محور با قابلیت پیاده‌روی کمتر زندگی می‌کنند، فعالیت فیزیکی یا تحرک بدنی بیشتری دارند و در نتیجه از میزان مرگ‌ومیر کمتری نیز برخوردار هستند؛ بنابراین می‌توان انتظار داشت که با پیاده‌مدارتر کردن شهرها و با لحاظ کردن حمل‌ونقل فعال در



برنامه‌ریزی‌ها و طراحی‌های شهری و با ترویج فرهنگ پیاده‌روی، دوچرخه‌سواری و تحرک فیزیکی بر بسیاری از مسائل و مشکلات سلامت عمومی در شهرها و جوامع امروزی فائق آمد. پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری به‌عنوان شیوه‌های حمل‌ونقل انعطاف‌پذیر و سالم به علت مصرف انرژی عضلانی و هماهنگی با ملاحظات زیست‌محیطی، از طریق کاهش فشارخون، ممانعت از تجمع چربی در رگ‌ها، تحریک جریان خون و ... نقش مهمی را در ترویج زندگی فعال و سلامت شهروندان به عهده دارند (ادوارد و توروس، ۱۳۸۷). دوچرخه در مقایسه با اتومبیل دارای مزایایی مانند کم‌حجم بودن، ارزان بودن و پایین بودن هزینه‌ی احداث راه و پارکینگ است که اکثر شهروندان به راحتی می‌توانند از آن استفاده نمایند. پیاده‌روی همچنین به‌غیراز مزایای سلامتی، نوعی فعالیت اجتماعی محسوب می‌شود. علاوه بر این، پیاده‌روهای دارای کیفیت بالا و مسیرهای دوچرخه‌سواری جزء اصلی یک شهر دموکراتیک به شمار می‌آیند و نشانه‌ای از توجه به ارزش‌های انسانی و مساوات‌طلبی بیشتر در شهر می‌باشند و نشان می‌دهند که یک شهر به مردمش تعلق دارند نه به وسایل نقلیه موتوری طبقات مرفه آن. اغلب، تصویر آسمان‌خراش‌ها و بزرگراه‌ها برای توصیف ترقی یک شهر به کار می‌رود، درحالی‌که یک شهر وقتی مترقی محسوب می‌شود که یک کودک قادر باشد با دوچرخه‌اش به‌آسانی و با ایمنی در هر نقطه شهر تردد نماید.



## منابع و مأخذ

- اثماریان، نعیمه‌السادات؛ کاوسی، امیر و صالحی، مسعود (۱۳۹۲)، «تنظیم نقشه جغرافیایی میزان بروز سرطان روده بزرگ در ایران طی سال‌های ۱۳۸۲-۱۳۸۶ با استفاده از روش کریگیدن پواسنی منطقه به منطقه»، *مجله علوم پزشکی رازی*، دوره ۲۰، شماره ۱۰۷.
- دوآرد، پگی و توروس، آگیس (۱۳۸۷)، به‌سوی شهرهای سالم، نقش دولت‌های محلی در ترویج فعالیت بدنی و زندگی فعال در محیط‌های شهری ترجمه مهدی دهقان منشادی، تهران: انتشارات شهیدی، چاپ اول.
- حاجیان، کریم‌اله؛ قلی‌زاده، پاشا؛ بزرگ‌زاده، عبدالرحیم و بزرگ‌زاده، شبنم (۱۳۹۲) «رابطه بین چاقی و چاقی مرکزی با خطر بروز سرطان پستان در زنان قبل و بعد از یائسگی»، *مجله دانشگاه علوم پزشکی بابل*، دوره پانزدهم، شماره ۳، اردیبهشت ۹۲، صص ۱۵-۷.
- حسین‌زاده، علی و دارائی، عبدالرضا (۱۳۹۱) «عوامل محیطی مرتبط با سرطان کولورکتال اسپورادیک، بیمارستان سیدالشهدای شهرستان اصفهان»، *مجله تحقیقات نظام سلامت*، سال هشتم، شماره دوم، خرداد و تیر ۹۱، صص ۲۳۶-۲۲۹.
- ذوالفقاری، میترا؛ بهرام‌نژاد، فاطمه؛ پارسا یکتا، زهره؛ کاظم نژاد، انوشیروان و منجمد، زهرا (۱۳۹۲) «بررسی عوامل خطر سبک زندگی مردم شهر تهران در ارتباط با پیشگیری از سرطان»، *مجله علمی پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد*، دوره ۲۱، شماره ۱، فروردین و اردیبهشت ۱۳۹۲، صص ۳۶-۲۸.
- روحانی رصاف، مرضیه؛ روحانی رصاف، محمدرضا؛ رحیمی، فرانک؛ مهرآزما، میترا؛ گل محمدی، علی؛ مطیع دوست، ریتا؛ کسانی، عزیز و اسدی لاری، محسن (۱۳۹۰) «توزیع بروز سرطان‌های مختلف در محله‌های شهر تهران تحت پوشش دانشگاه علوم پزشکی تهران در سال ۱۳۸۶»، *مجله علوم پزشکی رازی*، دوره ۱۸، شماره ۸۹، آبان ۱۳۹۰، صص ۴۵-۳۴.
- سازمان بهشت‌زها شهر تهران، بخش آمار (۱۳۹۲) *داده‌های مرگ‌ومیر ناشی از سرطان‌ها در طی سال‌های ۱۳۸۶-۱۳۹۲*.
- شاه‌حسینی، محمدحسن؛ باقری پور، محمدجواد؛ سلطان دلال، محمدمهدی؛ خرم خورشید، حمیدرضا (۱۳۸۷) «ارزیابی جهش‌زایی و سرطان‌زایی آلاینده‌های هوای تهران به روش آزمون ایمز»، *حکیم*، (۱)۱۱ صص: ۲۹-۳۹.
- صرافی، مظفر؛ توکلی نیا، جمیله؛ محمدیان مصمم، حسن (۱۳۹۳) *اندیشه‌های نو در برنامه‌ریزی شهری*، چاپ اول، انتشارات قدیانی، تهران.

معینی، سید مهدی (۱۳۹۰) شهرهای پیاده‌مدار، چاپ اول، تهران: انتشارات آذرخش.  
وزارت بهداشت و درمان و آموزش پزشکی، اداره بیماری‌های غیر واگیردار (۱۳۸۵) گزارش کشوری سرطان-  
های ثبت‌شده در سال ۱۳۸۵.  
وزارت بهداشت و درمان و آموزش پزشکی، اداره بیماری‌های غیر واگیردار (۱۳۸۹) گزارش کشوری سرطان  
ثبت‌شده در سال ۱۳۸۹.  
یاوری، پروین؛ موسوی‌زاده، میراحمد؛ صدرالحفاظی، بهبود؛ خدابخشی، رضا؛ محرابی، یداله؛ مدنی، حسین؛  
خوشنویس، جلال‌الدین (۱۳۸۵) «بررسی عوامل خطر ساز مرتبط با سرطان پستان در زنان  
مراجعه‌کننده به بیمارستان شهدای تجریش تهران در ۱۳۸۳»، فصلنامه پژوهنده، سال یازدهم.

- Adams, M. A., Todd, M., Kurka, J., Conway, T. L., Cain, K. L., Frank, L. D., & Sallis, J. F. (2015). "Patterns of walkability, transit, and recreation environment for physical activity". *American journal of preventive medicine*, 49(6), 878-887.
- American Association for Cancer Research. (2013). *AACR Cancer Progress Report. Clin Cancer Res 2013*; 19(Supplement 1): S1-S88.
- Anand P, Kunnumakara AB, Sundaram C, Harikumar KB, Tharakan ST, Lai OS, et al. (2008). "Cancer is a preventable disease that require major lifestyle changes". *Pharm Res*; 22(9): 2097-116.
- Ansello, Edward F. (2016). "Neighborhood Walkability and Health". *Age in Action*, 31(3).
- Asmariyan, N. S., Kavousi, A., & Salehi, M. (2013). "Mapping of large intestine cancer incidence rate using area-to-area Poisson Kriging in Iran from 2003 to 2007". *Razi Journal of Medical Sciences*, 20(107), 10-17. (In Persian)
- Barr, J. K., Franks, A. L., Lee, N. C., Herther, P., & Schachter, M. (2001). "Factors associated with continued participation in mammography screening". *Preventive Medicine*, 33(6), 661-667.
- Barry, J., & Breen, N. (2005). "The importance of place of residence in predicting late-stage diagnosis of breast or cervical cancer". *Health & place*, 11(1), 15-29.
- Battaglia, T. A., Santana, M. C., Bak, S., Gokhale, M., Lash, T. L., Ash, A. S., ... & Freund, K. M. (2010). "Predictors of timely follow-up after abnormal cancer screening among women seeking care at urban community health centers". *Cancer*, 116(4), 913-921.
- Baykal U, Seren S, Sokmen S. (2009). "A description of oncology nurses' working conditions in Turkey". *European Journal of Oncology Nursing*, 13, 368-375.
- Becker N. *Epidemiology of colorectal cancer*. *Radiologe* 2003; 43(2): 98-104.
- Bentzon, N., Düring, M., Rasmussen, B. B., Mouridsen, H., & Kroman, N. (2008). "Prognostic effect of estrogen receptor status across age in primary breast cancer". *International journal of cancer*, 122(5), 1089-1094.



- Berrigan D., Zaria T., Linda W.P, Reid E. and Rachel B.B. (2014). "Urban sprawl, obesity, and cancer mortality in the United States: cross-sectional analysis and methodological challenges". *International Journal of Health Geographics*, 13(3):1-14.
- Cauwenberg J.V., Veerle V.H., Ilse D. B., Delfien V. D., Benedicte D. (2016). "Neighborhood walkability and health outcomes among older adults: The mediating role of physical activity". *Health & Place*, 37:16-25.
- Creator, M. I., Glazier, R. H., Moineddin, R., Fazli, G. S., Johns, A., Gozdyra, P., ... & Booth, G. L. (2016). "Association of Neighborhood Walkability with Change in Overweight, Obesity, and Diabetes". *JAMA*, 315(20), 2211-2220.
- Danaei G, Vander Hoorn S, Lopez AD, Murray CJ, Ezzati M. (2005). "Causes of cancer in the world: comparative risk assessment of nine behavioural and environmental risk factors", *Lancet*, 2005.366(9499): p. 1784-93.
- Diez Roux, A. V. (2001). "Investigating neighborhood and area effects on health". *American journal of public health*, 91(11), 1783-1789.
- Edwards, P., & Tsouros, A. D. (2008). "*Towards Healthy Cities: Promoting physical activity and active living in urban environments: the role of local governments*". Translated by Mehdi Dehghan Manshadi, First Edition, and Tehran: Shahidi Publication. (In Persian)
- Ewing R, Schmid T, Killingsworth R, Zlot A, Raudenbush S. (2003). "Relationship between urban sprawl and physical activity, obesity, and morbidity". *Am J Health Promot*, 18: 47-57.
- Felder, Rhonda Baires. (2011). "the Influence of Neighborhood Walkability on Physical Activity Level and Perceived Health Status". *Ph. D thesis in Public Health*, College of Health Sciences Walden University,
- Fotheringham, S. A., Chris B., and Martin C. (2002). *Geographically Weighted Regression: the analysis of spatially varying relationships*. John Wiley & Sons.
- Frank, L. D., Sallis, J. F., Saelens, B. E., Leary, L., Cain, K., Conway, T. L., & Hess, P. M. (2010). "The development of a walkability index: application to the Neighborhood Quality of Life Study". *British journal of sports medicine*, 44(13), 924-933.
- Frank, L., Kavage, S., & Litman, T. (2006b). "Promoting public health through Smart Growth: Building healthier communities through transportation and land use policies and practices". Accessed in: [http://www.smartgrowth.bc.ca/downloads/SGBC\\_Health%20Report%20Final.pdf](http://www.smartgrowth.bc.ca/downloads/SGBC_Health%20Report%20Final.pdf)
- Frank, Lawrence & Company, Inc. (2008). *An Evidence & Best Practices Based Review for the Development of a Health Assessment Tool: Applying Research Evidence to Land Development Decisions to Increase the Health-Promoting Ability of Built Environments*, Prepared for the Regional Municipality of Peel, Canada.

- Frank, Lawrence D., James F. Sallis, Terry L. Conway, James E. Chapman, Brian E. Saelens & William Bachman. (2006). "Many Pathways from Land Use to Health: Associations between Neighborhood Walkability and Active Transportation, Body Mass Index, and Air Quality." *Journal of the American Planning Association*, 72:1, 75-87.
- Frumkin, H. (2001). "Urban Sprawl and Public Health", *Public Health Reports*, Volume 117. pp 1-45.
- GilesCorti B. (2006). "The impact of urban form on public health", paper prepared for the 2006 Australian State of the Environment Committee, Department of the Environment and Heritage, Canberra.
- <<http://www.deh.gov.au/soe/2006/emerging/publichealth/index.html>>.
- Gomez SL, Shariff-Marco S, De Rouen M, Keegan THM, Yen IH, Mujahid M, Satariano WA, Glaser SL. (2015). "The impact of neighborhood social and built environment factors across the cancer continuum: current research, methodologic considerations, and future directions". *Cancer*, 24:1157-64.
- Goovaerts Pierre, Hong Xiao, Clement K. Gwede, Fei Tand, Youjie Huang, Georges Adunlin, Askal Ali. (2015). "Impact of age, race and socio-economic status on temporal trends in late-stage prostate cancer diagnosis in Florida". *Spatial Statistics* 14 (2015) 321-337
- Hajian K, Gholizadehpasha A, Bozorgzadeh S. (2013). "Association of Obesity and Central Obesity with Breast Cancer Risk in Pre- and Postmenopausal Women". *JBUMS*. 15 (3):7-15. (In Persian)
- Hosseinzadeh, A., & Daraei, A. (2012). "Environmental factors associated with sporadic colorectal cancer". *Journal of Health System Research*, 8 (2): 229 - 236. (In Persian)
- Jackson, Laura E. (2003). "The relationship of urban design to human health and condition." *Landscape and Urban Planning* 64 (2003) 191-200.
- Kahi, C. J., Rex, D. K., & Imperiale, T. F. (2008). "Screening, surveillance, and primary prevention for colorectal cancer: a review of the recent literature". *Gastroenterology*, 135(2), 380-399.
- Kawachi, I., & Berkman, L. F. (Eds.). (2003). *Neighborhoods and health*. Oxford University Press.
- Khang, L. (2013). "Geographical Proximity to Health Facilities and Breast Cancer Morbidity and Mortality among Women in South Carolina's Best Chance Network". Theses and Dissertations. Paper 1165.
- Kim, K. S., Moon, H. J., Choi, C. H., Baek, E. K., Lee, S. Y., Cha, B. K., ... & Chang, S. K. (2010). "The frequency and risk factors of colorectal adenoma in health-check-up subjects in South Korea: relationship to abdominal obesity and age". *Gut and liver*, 4(1), 36.
- Leonard, T. M. (2010). "Geographic barriers to early breast cancer detection in central Illinois" (Doctoral dissertation, University of Illinois at Urbana-Champaign).



- Leslie, E., Saelens, B., Frank, L., Owen, N., Bauman, A., Coffee, N., & Hugo, G. (2005). "Residents' perceptions of walkability attributes in objectively different neighbourhoods: a pilot study". *Health & place*, 11(3), 227-236.
- Lopez, R. (2004). "Urban sprawl and risk for being overweight or obese". *American Journal of Public Health*, 94(9), 1574-1579.
- McLeod, K. S. (2000). "Our sense of Snow: the myth of John Snow in medical geography". *Social science & medicine*, 50(7), 923-935.
- Merom, D., Gebel, K., Fahey, P., Astell-Burt, T., Voukelatos, A., Rissel, C., & Sherrington, C. (2015). "Neighborhood walkability, fear and risk of falling and response to walking promotion: The Easy Steps to Health 12-month randomized controlled trial". *Preventive medicine reports*, 2, 704-710.
- Ministry of Health and Medical Education, Department of noncommunicable diseases. (2006). *National Report of Cancers*. (In Persian)
- Ministry of Health and Medical Education, Department of noncommunicable diseases. (2010). *National Report of Cancers*. (In Persian)
- Mitchell, A. (2009). *The ESRI Guide to GIS Analysis, Volume 2: Spatial Measurement & Statistics*. ESRI Press, Redlands, California.
- Moeini, S.M. (2011). *Walkable Cities*, First Editin, Tehran: Azarakhsh Publications. (In Persian)
- NCI (National Cancer Institute) and NIEHS (National Institute of Environmental Health Sciences). (2003). "Cancer and the Environment", *NIH Publication*, No. 3: 20-39.
- Osório-Costa, F., Rocha, G. Z., Dias, M. M., & Carvalheira, J. B. (2009). "Epidemiological and molecular mechanisms aspects linking obesity and cancer". *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia*, 53(2), 213-226.
- Papas, M. A., Alberg, A. J., Ewing, R., Helzlsouer, K. J., Gary, T. L., & Klassen, A. C. (2007). "The built environment and obesity". *Epidemiologic reviews*, 29(1), 129-143.
- Patel, P., & De, P. (2016). "Trends in colorectal cancer incidence and related lifestyle risk factors in 15-49-year-olds in Canada, 1969-2010". *Cancer epidemiology*, 42, 90-100.
- Prüss-Üstün, A., & Corvalán, C. (2006). *Preventing disease through healthy environments. Towards an estimate of the environmental burden of disease*. Geneva: World Health Organization.
- Raaschou-Nielsen, O., Beelen, R., Wang, M., Hoek, G., Andersen, Z. J., Hoffmann, B., ... & Nieuwenhuijsen, M. (2016). "Particulate matter air pollution components and risk for lung cancer". *Environment international*, 87, 66-73.
- Ravasco, P., Monteiro-Grillo, I., Marques Vidal, P., & Camilo, M. (2005). "Nutritional risks and colorectal cancer in a Portuguese population". *Nutricion hospitalaria*, 20(3).

- Rohani Rasaf, M., Rohani Rasaf, M., Rahimi, F., Mehrazma, M., Golmohammadi, A., Motiedoost, R., ... & Asadi-Lari, M. (2011). "Distribution of cancer incidence in districts and neighbourhoods of a number of Tehran districts in 1386". *Razi Journal of Medical Sciences*, 18(89), 34-45. (In Persian)
- Samat, N., Shattar, A. K. A., Sulaiman, Y., Manan, A. A., & Weng, C. N. (2013). "Investigating Geographic Distribution of Colorectal Cancer Cases: An Example from Penang State, Malaysia". *Asian Social Science*, 9(17), 38.
- Sarrafi, M.; Tavakoli Nia, J. and Mohammadian Mosammam, H. (2014). *New Thoughts in Urban Development, Ghadyani Publication, Tehran*. (In Persian)
- Shahhosseiny, M. H., Bagheri, M. J., SoltanDallal, M. M., & KhoramKhorshid, M. R. (2008). Assessment of mutagenicity and carcinogenicity of Tehran's air pollutants with Ames test. *Hakim*, 11, 29-39. (In Persian)
- Siu, V. W. Y. (2011). *The association between residential built environment and walking habits among older women in the Portland metro-area*, Student Scholar Archive. Paper 683.
- Stewart, Bernard W. and Wild, Christopher P. (2014). *World Cancer Report 2014*, the International Agency for Research on Cancer (IARC) Press.
- Sturm, R., & Cohen, D. A. (2004). "Suburban sprawl and physical and mental health". *Public health*, 118(7), 488-496.
- Subramanian, S. V., Chen, J. T., Rehkopf, D. H., Waterman, P. D., & Krieger, N. (2005). "Racial disparities in context: a multilevel analysis of neighborhood variations in poverty and excess mortality among black populations in Massachusetts". *American Journal of Public Health*, 95(2), 260-265.
- Sundquist, K., Eriksson, U., Kawakami, N., Skog, L., Ohlsson, H., & Arvidsson, D. (2011). "Neighborhood walkability, physical activity, and walking behavior: the Swedish Neighborhood and Physical Activity (SNAP) study". *Social science & medicine*, 72(8), 1266-1273.
- The Cemetery Organization of Tehran Municipality, Department of Statistics. (2013). *Cancers Mortality Data during the 2007-2013*. (In Persian)
- Vandegrift, D., & Yoked, T. (2004). "Obesity rates, income, and suburban sprawl: an analysis of US states". *Health & place*, 10(3), 221-229.
- Wakai, K., Hirose, K., Matsuo, K., Ito, H., Kuriki, K., Suzuki, T., ... & Tajima, K. (2006). "Dietary risk factors for colon and rectal cancers: a comparative case-control study". *Journal of epidemiology*, 16(3), 125-135.
- Weinbreg RA, Komaroff AL. (2008). "Your lifestyle, your genes, and cancer". *News Week*; 151(26): 40-3.
- Whetten, David A. (1989). "What constitutes a Theoretical contribution?". *Academy of management review*, Vol. 14, No. 4, pp. 490-495.
- WHO. (1997). "City Planning for health and sustainable development". *European Sustainable Development and Health Series 2*. EUR/ICP/POLC 06 03 05B.



- WHO. (2009). *Cancer*. Retrieved March 9, 2010, from <http://www.who.int/media-center/factsheets/fs297/en/index.html>.
- 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, 17-18 March 2011.
- WHO. (2015). "Cancer" available at:  
<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs297/en/>
- World Cancer Research Fund. (2007). "Food, nutrition, physical activity, and the prevention of cancer: a global perspective". Washington, DC: American Institute for Cancer Research;
- Yavary P., Mousavizadeh M., Sadroal-Hefazi B., Khodabakhshi R., Mehrrabi Y., Madani H., Khoshnevis J. (2006). "Investigating the risk factors associated with breast cancer in women referred to Shohadaye Tajrish Hospital in Tehran in 2004", *Pajoohandeh Journal*, Vol 11. (In Persian)
- Yen, I. H., & Kaplan, G. A. (1998). "Poverty area residence and changes in physical activity level: evidence from the Alameda County Study". *American Journal of Public Health*, 88(11), 1709-1712.
- Yen, I. H., & Kaplan, G. A. (1999). "Poverty area residence and changes in depression and perceived health status: evidence from the Alameda County Study". *International journal of epidemiology*, 28(1), 90-94.
- Yen, I. H., & Syme, S. L. (1999). "The social environment and health: a discussion of the epidemiologic literature". *Annual review of public health*, 20(1), 287-308.
- Yen, I. H., Michael, Y. L., & Perdue, L. (2009). "Neighborhood environment in studies of health of older adults: a systematic review". *American journal of preventive medicine*, 37(5), 455-463.
- Zolfaghari, M., Bahramnezhad, F., Parsa Yekta, Z., Kazemnejad, A., & Monjamed, Z. (2013). "The life style risk factors of Tehran citizens associated with cancer prevention". *SSU\_Journals*, 21(1), 28-36. (In Persian)