

## توزیع جغرافیایی بیماری مالاریا در جنوب ایران، شهرستان جهرم طی سال‌های ۱۳۸۵ الی ۱۳۹۵

نویسندگان:

امیر محمد ابراهیمی<sup>۱</sup>، حمیدرضا دولتنخواه<sup>۲</sup>، فاطمه شاکری<sup>۳</sup>

- ۱- کارشناس ارشد آموزش پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی جهرم، جهرم، ایران  
 ۲- کارشناس ارشد آمار، دانشگاه علوم پزشکی جهرم، جهرم، ایران  
 ۳- کارشناس ارشد مامایی، دانشگاه علوم پزشکی جهرم، جهرم، ایران

Pars Journal of Medical Sciences, Vol.17, No.1, Spring 2019

### چکیده:

**مقدمه:** مسائل بهداشت عمومی و انتشار بیماری‌ها با جغرافیای مناطق رابطه مستقیم دارند. این مطالعه با هدف تعیین توزیع مکانی موارد بروز بیماری مالاریا در شهرستان جهرم، با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) طراحی و اجرا شد.

**روش کار:** مطالعه از نوع توصیفی بوده که جهت تحلیل مکانی طول و عرض جغرافیایی مربوط به محل سکونت هر بیمار، از روش خود همبستگی مکانی موران (Moran)، برای تعیین نقاط بروز و میزان خطر بروز بیماری از روش درون‌یابی کریجینگ (Kriging) و طبقه‌بندی جفو و همکاران (Jeefoo et al) در محیط نرم‌افزار سیستم اطلاعات جغرافیایی (نسخه ۱۰/۳) استفاده گردید.

**یافته‌ها:** طی سال‌های مورد مطالعه ۱۳۶ مورد بیماری رخ داده است که بیشترین بروز انگلی (API) مربوط به سال‌های ۱۳۸۷، ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶ به ترتیب با بروز انگلی ۰/۱۱۵، ۰/۱۰۸ و ۰/۱۰۸ در هزار نفر جمعیت بوده و از سال ۱۳۸۷ به بعد بروز انگلی با نوسان اندکی سیر نزولی داشته است. تحلیل مکانی روش درون‌یابی کریجینگ و طبقه‌بندی جفو نشان داد که مناطق حاشیه شهر جهرم دارای میزان خطر بروز بسیار زیاد (میزان بروز ۰/۲۷۵ در هزار نفر جمعیت) و نتایج حاصل از تحلیل خود همبستگی موران نشان داد توزیع بیماری به صورت تصادفی می‌باشد. (Moran index=0.04) (Z-P=0.73) (score=0.33)

**نتیجه‌گیری:** این مطالعه نشان داد بروز بیماری مالاریا در حاشیه شهر جهرم بیشتر از سایر مناطق بوده و تحلیل مکانی بیماری با نشان دادن مناطق پرخطر می‌تواند می‌تواند یک ابزار مفید در برنامه پیشگیری و کنترل مالاریا باشد.

Pars J Med Sci 2019;17(1):1-7

**واژگان کلیدی:** مالاریا، سیستم اطلاعات جغرافیایی، تحلیل مکانی، جهرم

### مقدمه:

است [۱]. علاوه بر این، بیماری مالاریا در دوران بارداری نیز عامل مهمی در مرگ‌ومیر مادران بوده و در کل، برآورد شده است که ۱۲۵ میلیون زن باردار در جهان در معرض خطر ابتلا به عفونت مالاریا هستند. همچنین تخمین زده می‌شود که ۲۰۰،۰۰۰ تا ۷۵۰،۰۰۰ زن و ۱۰،۰۰۰ کودک در معرض خطر مرگ ناشی از ابتلا به بیماری مالاریا باشند. بخصوص در مورد پلاسمادیوم

مالاریا بعد از عفونت‌های تنفسی، ایدز، بیماری‌های اسهالی و سل پنجمین علت مرگ ناشی از بیماری‌های عفونی در جهان است. در اوایل دهه ۱۹۶۰ فقط ۱۰٪ مردم جهان در خطر مالاریا بودند، اما هنگامی که پشه‌ها به آفت‌کش‌ها و انگل‌های مالاریا به درمان دارویی مقاوم شدند، این میزان به ۴۰٪ افزایش یافت. مالاریا امروزه به مناطقی که قبلاً عاری از بیماری بودند نیز گسترش یافته

\* نویسنده مسئول، نشانی: جهرم، دانشگاه علوم پزشکی، معاونت پژوهشی

پست الکترونیک: hrd1361@gmail.com

تلفن تماس: ۰۷۱۵۴۳۳۶۰۸۵

پذیرش: ۱۳۹۷/۱۲/۲۵

اصلاح: ۱۳۹۷/۱۲/۲۱

دریافت: ۱۳۹۷/۱/۱۴

در مناطق در معرض خطر این بیماری استفاده کرد. همچنین این نرم‌افزار ما را قادر به تولید نقشه‌ها بعد از انجام اصلاحات لازم در منطقه و بر اساس اطلاعات جدید می‌سازد و می‌تواند میزان اثربخشی برنامه‌های کنترلی را به سادگی آشکار سازد [۶].

با توجه به وجود شرایط مطلوب آب و هوایی جهت زیست و تکثیر پشه آنوفل، حضور مهاجرین افغانی و پاکستانی در شهرستان، موجب گردیده که اجرای دقیق نظام مراقبت بیماری در این شهرستان از اولویت بالایی برخوردار باشد. به این دلیل و به علت بررسی توزیع مکانی موارد بروز در سال‌های اخیر و جهت ارزیابی سیستم بهداشتی و برنامه‌های کنترلی مالاریا در شهرستان جهرم، بر آن شدیم با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی و داده‌هایی مربوط به بیماران، به بررسی توزیع مکانی بیماری در شهر جهرم طی سال‌های ۱۳۸۵ تا ۱۳۹۵ بپردازیم.

### روش کار:

این بررسی یک مطالعه توصیفی بوده که از داده‌های موجود در پرونده بیماران مبتلا به مالاریا که از سال ۱۳۸۵ تا ۱۳۹۵ در مراکز بهداشتی- درمانی شهرستان جهرم تحت درمان، پیگیری و مراقبت قرار گرفته بودند، استفاده شده است.

شهرستان جهرم یکی از شهرستان‌های تابعه استان فارس در نیمه جنوبی استان با جمعیت ۲۲۸۵۳۲ نفر و دارای ۴ بخش، ۵ شهر و ۱۲ دهستان می‌باشد. وسعت جغرافیای شهرستان ۵۷۳۷ کیلومتر مربع در طول شرقی حداقل ۴۵ دقیقه و ۵۲ درجه و حداکثر ۵۷ دقیقه؛ عرض شمالی حداقل ۱۷ دقیقه و ۲۸ درجه و حداکثر ۸ دقیقه و ۲۹ درجه قرار گرفته است که از نظر وضعیت آب و هوایی دارای میانگین بیشینه دما ۳۰/۵ درجه سلسیوس، میانگین کمینه دما ۱۲/۹ درجه سلسیوس، بالاترین بیشینه دما ۴۴/۶ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی هوا ۴۵ درصد است [۷].

در ابتدا شاخص اپیدمیولوژیک بروز انگلی (Annual Parasite Incidence (API)) بیماری که یک شاخص کمی بوده و به صورت سالیانه در ۱۰۰۰ نفر جمعیت در معرض خطر قابل اندازه‌گیری است، محاسبه گردید. سپس بر اساس محل سکونت هر یک از موارد بروز بیماری، طول و عرض جغرافیایی مربوط به محل سکونت هر بیمار جهت تحلیل مکانی به دست آمد. برای تحلیل مکانی از روش خودهمبستگی مکانی موران و روش درون‌یابی کرینجینگ در محیط نرم‌افزار سیستم اطلاعات جغرافیایی نسخه ۱۰/۳ استفاده گردید.

همبستگی موران تشخیص می‌دهد که آیا نواحی مجاور به طور کلی دارای ارزش‌های مشابه و یا غیرمشابه می‌باشند. ارزش موران بین ۱ و -۱ متغیر است که ارزش نزدیک به یک نشان دهنده این است که به طور کلی نواحی دارای ارزش‌های مشابه (بالا یا

فالس پاروم که علت ۱۱ درصد عفونت‌ها در دوران بارداری در مناطق اندمیک می‌باشد که موجب مرگ ۱۰۰،۰۰۰ نوزاد به علت وزن کم هنگام تولد است [۲].

طبق گزارش سازمان بهداشت جهانی در سال ۲۰۱۸ با اجرای استراتژی جهانی مالاریا، شاهد روند نزولی میزان بروز و مرگ‌ومیر بیماری بوده‌ایم، بنحوی که آمارها نشان می‌دهد موارد مثبت بازاء هر ۱۰۰۰ نفر جمعیت در معرض خطر در سال ۲۰۱۰ از ۷۲ به ۵۹ در سال ۲۰۱۷ و میزان کشندگی بیماری از ۱۶/۳۲ درصد به ۱۱/۷ درصد در سال ۲۰۱۷ تنزل پیدا کرده است. در کشور ایران نیز هرچند که جمعیت در معرض خطر بیماری از سال ۲۰۱۰ (۷۶۱۶۳۲ نفر) تا سال ۲۰۱۷ (۸۲۸۶۷۲ نفر) رو به افزایش بوده ولی تعداد موارد گزارش شده انتقال محلی (indigenous) بیماری از ۱۸۴۷ مورد در سال ۲۰۱۰ به ۵۷ مورد در سال ۲۰۱۷ کاهش یافته است و مرگ بر اثر بیماری نیز در همین فاصله زمانی به صفر رسیده [۳].

از نظر شاخص‌های اپیدمیولوژی نیز بیماری مالاریا در ایران به سه منطقه‌ی شمال رشته‌کوه‌های زاگرس، منطقه‌ی جنوب و جنوب غربی کشور و منطقه‌ی جنوب شرقی کشور تقسیم می‌شود. حدود ۷۰ درصد جمعیت کشور در منطقه‌ی اول زندگی می‌کنند که تقریباً عاری از مالاریا است. حدود ۹۱ درصد موارد مثبت مالاریا به طور عمده در استان‌های هرمزگان، سیستان و بلوچستان و مناطق گرمسیر جنوب استان‌های کرمان اتفاق می‌افتد [۴].

محققین بر این باورند که احتمال خطر بروز همه‌گیری‌های گسترده بیماری در مناطق مالاریا خیز و بازگشت مجدد بیماری در مناطق پاک کشور وجود دارد و این موضوع در روند برنامه حذف مالاریا که هدف آن قطع انتقال محلی بیماری (انتقال از مهاجرین خارجی به افراد ایرانی) است یک تهدید اساسی است [۵].

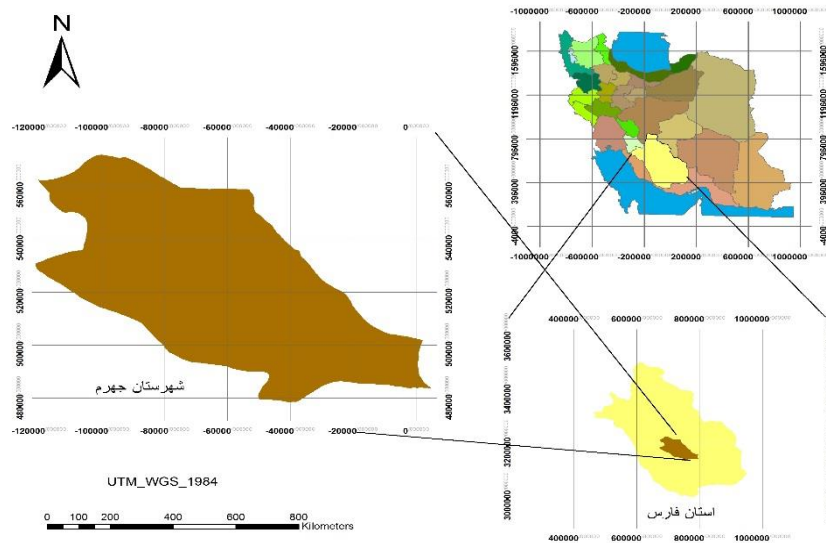
از این رو در راستای محقق شدن هدف نهایی برنامه حذف مالاریا از تحقیقات علوم جغرافیایی، جهت اتخاذ تصمیمات صحیح و ارائه‌ی راهکارهای عملی استفاده می‌گردد که این تحقیقات می‌تواند با ارائه نقشه جغرافیایی، وضع موجود منطقه مورد مطالعه را از نظر بروز و شیوع بیماری‌ها مورد بررسی قرار دهد و اطلاعات ارائه شده، یک راهنما برای برنامه‌های کنترل و آماده‌سازی امکانات بهداشتی بر اساس نیاز هر منطقه خواهد بود. سیستم اطلاعات جغرافیایی به‌طور مداوم برای تجزیه و تحلیل داده‌های مرتبط با سلامت مورد استفاده قرار گرفته است و می‌تواند یک ابزار مفید برای تجزیه و تحلیل گسترش بیماری در کشورهای توسعه‌یافته و کشورهای در حال توسعه باشد. از این نرم‌افزار می‌توان به عنوان ابزاری مفید برای مدیریت استراتژیک و تخصیص منابع به منظور آماده‌سازی لازم جهت کنترل بیماری

بر اساس موارد مثبت در شهرستان جهرم طبق طبقه‌بندی جفو و همکاران در سال ۲۰۰۸ تهیه شد که براین اساس تقسیم‌بندی موارد بروز کمتر از یک در هزار نفر جمعیت را مناطق با بروز بسیار کم، مناطق با بروز ۱/۹-۱/۰۱ مورد در هزار نفر جمعیت را مناطق با بروز کم، مناطق با بروز ۳-۱/۹۱ مورد در هزار نفر جمعیت را مناطق با بروز متوسط، مناطق با بروز ۴-۱/۰۱ مورد در هزار نفر جمعیت به عنوان مناطق با بروز زیاد و مناطق با بروز بیشتر از ۴ مورد در هزار نفر جمعیت را مناطق با خطر خیلی زیاد محسوب می‌نماید [۱۰].

پس از کسب اطلاعات لازم در زمینه محل بروز بیماری مالاریا از طریق مختصات جغرافیایی، از نرم‌افزار سیستم اطلاعات جغرافیایی نسخه ۱۰/۳ برای پهنه‌بندی بروز بیماری مالاریا و توزیع مکانی بیماری استفاده گردید. همچنین لازم به ذکر است این طرح مصوب کمیته اخلاق در پژوهش دانشگاه علوم پزشکی جهرم با شناسه اخلاقی IR.JUMS.REC.1396.105 است.

پایین)، دارای الگوی خوشه‌ای هستند و ارزش نزدیک به ۱- نشان می‌دهد که به طور کلی نواحی دارای ارزش‌های غیرمشابه در کنار یکدیگر قرار دارند و ارزش صفر نیز نشان‌دهنده الگوی تصادفی است [۸].

در طبقه‌بندی الگوهای فضایی خواه خوشه‌ای، پراکنده و یا تصادفی، می‌توان بر چگونگی نظم و ترتیب قرارگیری واحدهای ناحیه‌ای متمرکز شد. می‌توان مشابهت و عدم مشابهت هر جفت از واحدهای ناحیه‌ای مجاور را اندازه گرفت. وقتی که این مشابهت و عدم مشابهت‌ها برای الگوهای فضایی خلاصه شوند، خودهمبستگی فضایی شکل می‌گیرد. خود همبستگی فضایی ابزار ارزشمندی برای مطالعه‌ای است که چگونگی تغییر الگوهای فضایی را در طول زمان بررسی می‌کند. پس از تحلیل و آنالیز داده‌ها در صورتیکه مقادیر Z-score بین +۱/۶۵ تا -۱/۶۵ باشد توزیع بیماری بصورت تصادفی، مقادیر کمتر از -۱/۶۵ توزیع بیماری بصورت پراکنده و مقادیر بالاتر از +۱/۶۵ باشد، توزیع به شکل خوشه‌ای می‌باشد [۸-۹]. در این مطالعه نقشه بروز بیماری



شکل ۱: منطقه مورد مطالعه، استان فارس، شهرستان جهرم

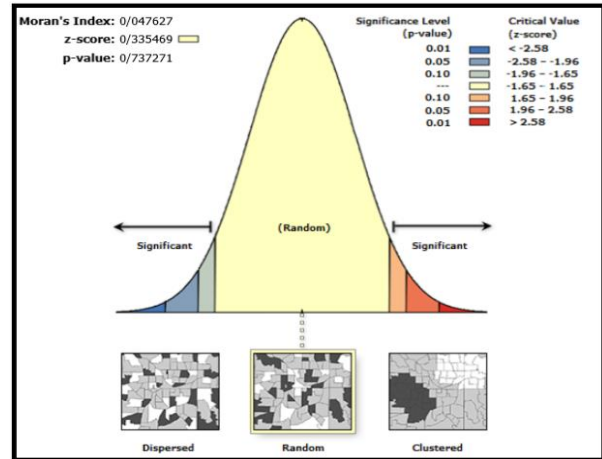
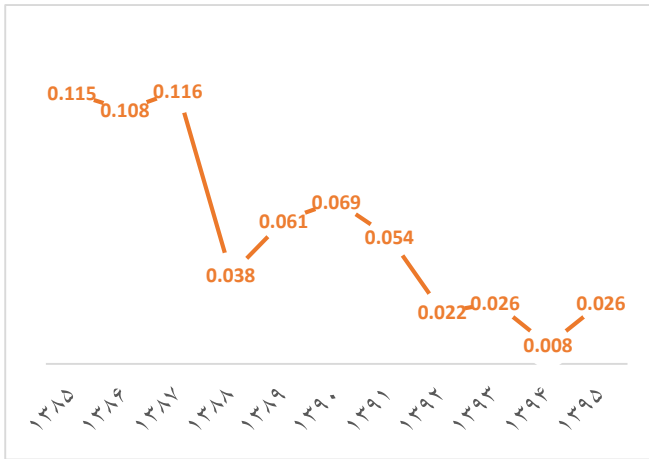
## یافته‌ها:

با ۰/۰۴، مقدار Z-score برابر با ۰/۳۳ و مقدار P-value برابر با ۰/۷۳ می‌باشد که نشان دهنده این است که تجمع موارد بیماری مالاریا در منطقه مورد مطالعه بصورت خوشه‌ای نیست و موارد بیماری دارای توزیع تصادفی هستند (شکل ۲).

نتایج حاصل از تحلیل روش درون‌یابی کرینجینگ نقاط بروز در شهرستان و همچنین طبقه‌بندی جفو، نشان داد که مناطق

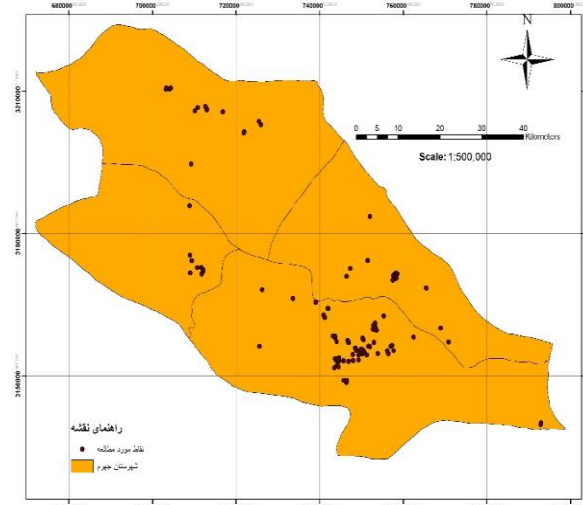
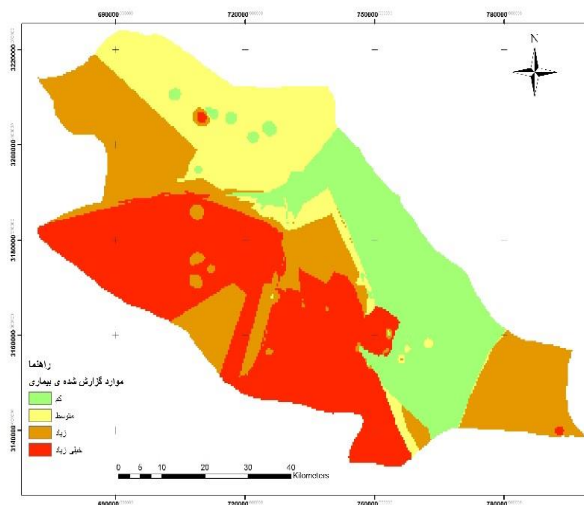
نتایج این مطالعه نشان داد که در طول ۱۱ سال (۱۳۸۵ تا ۱۳۹۵) ۱۳۶ مورد بیماری مالاریا در شهرستان جهرم رخ داده است، بیشترین بروز انگلی مربوط به سال‌های ۱۳۸۷، ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶ به ترتیب با بروز انگلی ۰/۱۱۶، ۰/۱۱۵ و ۰/۱۰۸ در هزار نفر جمعیت بوده و از سال ۱۳۸۷ به بعد بروز انگلی مالاریا با نوسان اندکی سیر نزولی داشته است (نمودار ۱). نتایج حاصل از تحلیل خود همبستگی موران در این مطالعه نشان داد که مقدار شاخص موران برابر

حاشیه شهر جهرم دارای بروز بسیار زیاد بیماری بوده است (شکل ۳ و ۴).



نمودار ۱: بروز انگلی بیماری مالاریا (API) در شهرستان جهرم

شکل ۲: تحلیل خود همبستگی مکانی برای Moran



شکل ۴: تقسیم بندی مناطق شهرستان جهرم بر اساس بروز بیماری طی سال‌های ۱۳۸۵-۱۳۹۵

شکل ۳: توزیع نقطه ای موارد بروز بیماری مالاریا در شهرستان جهرم طی سال‌های ۱۳۸۵-۱۳۹۵

## بحث:

بوده و از سال ۱۳۸۷ به بعد بروز انگلی مالاریا با نوسان اندکی سیر نزولی داشته است. بررسی‌های طولانی و همکاران روی موارد مالاریا در شهرستان بم در یک دوره دهساله (۱۳۸۳-۱۳۹۳) نشان داد از مجموع ۱۱۲ مورد بیماری ثبت شده بیشترین بروز در سال‌های ۱۳۸۵-۱۳۸۶ و کمترین آن در سال ۱۳۹۳ بوده است و در سال‌های بعد از ۱۳۸۷ موارد بیماری با نوسان اندکی سیر نزولی داشته است و همچنین پراکندگی بروز بیماری بصورت تصادفی

در این مطالعه موارد مثبت گزارش شده بیماری مالاریا در بین سال‌های ۱۳۸۵-۱۳۹۵ بر اساس تحلیل مکانی توسط سیستم اطلاعات جغرافیایی مورد بررسی قرار گرفت. موارد بروز بیماری دارای توزیع تصادفی هستند و هر چه از مرکز شهر به سمت حاشیه شهر حرکت می‌کنیم تعداد موارد بروز بیماری بیشتر شده است. بیشترین بروز انگلی مربوط به سال‌های ۱۳۸۷، ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶ به ترتیب با بروز انگلی ۰/۱۱۶، ۰/۱۱۵ و ۰/۱۰۸ در هزار نفر جمعیت

از شمال دریاچه مالووی) و همچنین در مجاورت دریاچه ویکتوریا خطر بروز و خطر آسیب‌پذیری بیماری بالاتر است [۱۶].

از محدودیت‌های این مطالعه می‌توان به کم شماری موارد بروز بیماری در سال‌های مورد مطالعه به دلیل عدم مراجعه بیماران بخصوص در گروه مهاجران غیرقانونی به مراکز بهداشتی و درمانی جهت تشکیل پرونده و درمان اشاره کرد.

### نتیجه‌گیری:

این مطالعه نشان داد بروز بیماری مالاریا در حاشیه شهر جهرم بیشتر از سایر مناطق بوده و بیشترین بروز انگلی مربوط به سال‌های ۱۳۸۷، ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶ به ترتیب با بروز انگلی ۰/۱۱۶، ۰/۱۱۵ و ۰/۱۰۸ در هزار نفر جمعیت میباشد؛ از سال ۱۳۸۷ به بعد بروز انگلی مالاریا با نوسان اندکی سیر نزولی داشته است و تحلیل مکانی بیماری با نشان دادن مناطق پرخطر می‌تواند می‌تواند یک ابزار مفید در برنامه پیشگیری و کنترل مالاریا باشد.

### تشکر و قدردانی:

نویسندگان این مقاله از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی جهرم به عنوان مشاوره و تأمین‌کننده مالی پژوهش، معاونت محترم بهداشتی، مسئولین محترم، کارشناسان محترم پیشگیری و مبارزه با بیماری‌های مراکز بهداشتی درمانی دانشگاه علوم پزشکی جهرم و کلیه کسانی که ما را در این مطالعه کمک و همراهی کرده‌اند، تشکر و قدردانی می‌کنند.

### تعارض منافع:

«هیچ گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است».

بوده که بیشترین موارد بروز نیز در حاشیه شهر گزارش گردیده است [۶]. در بررسی که طی سال‌های ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۰ بر روی ۱۳۷ مورد مالاریای ثبت شده در استان چهارمحال و بختیاری صورت پذیرفت، نشان داد که بیشترین موارد ثبت شده مالاریا در سال‌های ۱۳۸۰ و ۱۳۸۱ بوده و بعد از سال ۱۳۸۱ به تدریج از میزان بروز بیماری کاسته شده است [۱۱]. در مطالعه مشابه دیگر در استان خوزستان نشان داد که بالاترین میزان عفونت مربوط به سال ۱۳۷۹ با ۱۶۱ مورد (۲۹/۷۵ درصد) و کمترین میزان عفونت در سال ۱۳۹۲ (صفر مورد) بوده است و نتایج حاکی از روند کاهشی چشمگیر مالاریا در این استان بوده که نتایج با روند کشوری بیماری همخوانی دارد [۱۲].

بررسی نوروزی نژاد و همکاران نشان داد که میزان بروز بیماری در کشور از سال ۲۰۱۱ تا ۲۰۱۴ کاهش یافته و این میزان به ترتیب ۴/۷۶، ۲/۱۲، ۱/۸۰، ۱/۵۹ به ازاء هر صد هزار نفر بوده و همچنین بالاترین میزان بروز بیماری طی این سال‌ها در استان سیستان و بلوچستان و استان هرمزگان با میزان بروز ۸۹/۹۴، ۴۳/۹۴، ۳۸/۳، ۳۰/۶۶ در صد هزار نفر جمعیت، ثبت شد [۱۳].

در تحلیل مکانی صورت گرفته توسط دارکلی و همکاران (Drakeley et al) تحلیل مکانی بروز بیماری نشان داده که مناطق حاشیه‌ای شهر دارای بیشترین بروز و بیشترین خطر ابتلاء به بیماری مالاریا را دارد و با حرکت به سمت نقاط مرکزی شهر از بروز بیماری کاسته شده است [۱۴]. در مطالعه مشابه دیگر در کشور گینه نو پاپوا، مشخص گردید با افزایش فاصله از مرکز روستاها و کاهش شیب منطقه، بروز بیماری مالاریا افزایش پیدا می‌کند [۱۵]. در مطالعه مایکل هانگلچر و همکاران (۲۰۱۵) در کشور تانزانیا نیز مشخص گردید که اکثر قسمت‌های سرزمین اصلی (به غیر از بخش شمال شرقی مرز کنیا و یک منطقه کوچک

## References:

- Derbie A, Alemu M. Five Years Malaria Trend Analysis in Woreta Health Center, Northwest Ethiopia. *Ethiop J Health Sci*. 2017; 27(5):465-472.
- Chifundo Azizi S, Chongwe G, Chipukuma H, Jacobs C, Zgambo J, Michelo C. Uptake of intermittent preventivetreatment for malaria during pregnancy with Sulphadoxine-Pyrimethamine (IPTp-SP) among postpartum women in Zomba District, Malawi: a cross-sectional study. *BMC Pregnancy and Childbirth* (2018) 18:108.
- Organization World Health. World malaria report 2018. Switzerland: WHO; 2018. p37-131.
- Purrastgu-Haghi F, Dehghani S, Dousti S, Iranmanesh V, Ghasemi A. The Trend of  
a. Malaria in Hajiabad County, Hormozgan Province, 2001-2014. *Journal of Preventive*  
b. *Medicine* 2016; 2(4): 70-76. (Persian)
- Soofi K, Khanjani N, Kamyabi F. Study of malaria infection trend and the role of preventive interventions on malaria incidence in Sarbaz city, Sistan and Baluchestan province. *Journal of Preventive Medicine* 2015; 2(3): 56-66. (Persian)
- Toolabi A, Kermanizadeh A.R, Nikonahad A. Spatial Analysis of Malaria Disease Reports Using Geographic Information System (GIS) in Bam, 2004-2014. *Journal of Rafsanjan University of Medical Sciences*. 2016; 15(3):331-342. (Persian)
- Fars Province Planning and Budget Organization. Deputy of Statistics and Information. *Inst Med*; 2016:156-162

8. Lee S-I. Developing a bivariate spatial association measure: an integration of Pearson's r and Moran's I. *Journal of Geographical Systems* 2001;3(4):369-85.
9. Moran PA. Notes on continuous stochastic phenomena. *Biometrika* 1950: 17-23.
10. Jeefoo P, Tripathi NK, Hara S, editors. Analytical hierarchy process modeling for malaria risk zonation in Kanchanaburi, Thailand. 2008;2(1).
11. Mortazaei S, Khorravi N, Amiri M, Azaripur M, Parmar Z, N A. Epidemiologic pattern of malaria in Chaharmahal & Bakhtiary province from 2001 to 2011. *International Congress On Malaria Elimination, Kish Island, Hormozgan* 2012. (Persian)
12. Halimi M, Delavari M, Takhtardeshir A, Survey of climatic condition of Malaria disease outbreak in Iran using GIS. *Journal of School of Public Health and Institute of Public Health Research* 2012; 10(3): 41-52. (Persian)
13. Norouzinejad F, Ghaffari F, Raeisi A. Epidemiological status of malaria in Iran, 2011–2014. *Asian Pacific journal of tropical medicine*. 2016 Nov 1;9(11):1055-61.
14. Drakeley CJ, Carneiro I, Reyburn H, Malima R, Lusingu JP, Cox J, et al. Altitude-dependent and independent variations in *Plasmodium falciparum* prevalence in northeastern Tanzania. *J Infectious Dis* 2005; 191(10): 1589-98.
15. Myers WP, Myers AP, Cox-Singh J, Lau HC, Mokuai B, Malley R. Micro-geographic risk factors for malarial infection. *Malar J* 2009; 8: 27
16. Hagenlocher M, Castro M. Mapping malaria risk and vulnerability in the United Republic of Tanzania: a spatial explicit model. *Population Health Metrics* 2015;13(2).



## Geographical distribution of Malaria in Southern Iran, city of Jahrom; 2006-2016

Amirmohammad Ebrahimi<sup>1</sup>, Hamidreza Dowlatkah<sup>2</sup>, Shakeri Fatemeh<sup>3</sup>

Received: 2018.04.05

Revised: 2019.05.12

Accepted: 2019.05.16

1. MSc in Medical Education, Jahrom University of Medical Sciences, Jahrom, Iran
2. MSc in Statistics, Jahrom University of Medical Sciences, Jahrom, Iran
3. MSc in Midwifery, Jahrom University of Medical Sciences, Jahrom, Iran

Pars J Med Sci 2019;17(1):1-7

Pars Journal of Medical Sciences, Vol.17, No.1, Spring 2019

### *Abstract:*

#### **Introduction:**

Public health issues and spread of diseases have a direct relationship with the regional geography. The present study was designed and conducted to determine spatial distribution of the incidence of malaria in the city of Jahrom, using Geographical Information System (GIS).

#### **Materials and Methods:**

In the present descriptive study, the geographical longitude and latitude of each patient's place of residence was determined using Moran's spatial self-correlation method, and the disease incidence spots and risk using Kriging's interpolation technique and Jeefoo et al. classification in GIS-10.3.

#### **Results:**

A total of 136 cases occurred over the study years, with the highest Annual Parasitic Incidence (API) in 2008, 2006 and 2007 (0.116, 0.115, and 0.108 per population of 1000 respectively) and since 2008, API has had a slightly fluctuating descending trend. The spatial analysis, Kriging interpolation and Jeefoo classification showed that Jahrom's suburbs have had a very high risk of incidence (0.275 per population of 1000), and Moran's spatial self-correlation showed that the disease was randomly distributed (Moran Index=0.04) (P=0.73) (Z-score=0.33).

#### **Conclusion:**

The incidence of malaria was found to be higher in Jahrom's suburbs than other regions, and spatial analysis showed that high risk regions can provide a useful malaria prevention and control planning tool.

**Keywords:** Malaria, Geographical Information System, Spatial Analysis, Jahrom