امکان‌سنجی پیش‌بینی لیشمانیوز جلدی در پلدختر با استفاده از متغیرهای اقلیمی

بهروز پروانه*[1]، مهران لشنی زند[2]، علیرضا سپهوند[3]، سارا غلامرضایی[4]

۱- استادیار، گروه آب‌وهواشناسی، دانشکده تحصیلات تکمیلی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خرم‌آباد، خرم‌آباد، ایران.

۲- استادیار، مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام استان لرستان، خرم‌آباد، ایران.

۳- دانشجوی دکتری علوم و مهندسی آبخیزداری، گروه احیاء مناطق خشک و کوهستانی، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

۴- کارشناس ارشد آب‌وهواشناسی، گروه آب‌وهواشناسی، دانشکده تحصیلات تکمیلی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خرم‌آباد، خرم‌آباد، ایران.

یافته / دوره هجدهم / شماره ۴ / زمستان ۹۵ / مسلسل ۷۰

چکیده

دریافت مقاله: ۹۵/۹/۱۷ پذیرش مقاله: ۹۵/۱۱/۱۳

مقدمه: روند رو به افزایش مبتلایان به بیماری سالک در شهرستان پلدختر طی ده سال گذشته و پیشرفت تکنولوژی در تولید داده، ضرورت ساخت مدل‌های پیش‌بینی شیوع بیماری را در منطقه افزایش داده است. لذا در این بررسی از متغیرهای اقلیمی در پیش‌بینی بیماری سالک استفاده شده است.

مواد و روش‌ها: در این تحقیق با کمک مدل رگرسیونی رابطه بین آمار تعداد مبتلایان به بیماری و سیگنال‌های اقلیمی به‌صورت همزمان و با یک، دو، سه و چهار ماه تأخیر رگرسیون گرفته شده است.

یافته‌ها: در مجموع بین بیماران بهمن با سیگنال اقلیمی **nino1** دی، بیماران اسفند با سیگنال اقلیمی **pna** بهمن، بیماران فروردین با سیگنال اقلیمی **AAMM** اسفند، بیماران اردیبهشت با سیگنال اقلیمی **AO** فروردین و بیماران مرداد با سیگنال اقلیمی **tsa** خرداد، در سطح ۵ درصد رابطه معنادار وجود داشت. همچنین بین بیماران بهمن با سیگنال اقلیمی **nino1** دی در سطح ۱۰ درصد رابطه معنادار وجود داشت.

بحث و نتیجه‌گیری: این بررسی نشان داد که استفاده از سیگنال‌های اقلیمی با تأخیر برای پیش‌بینی بیماری، بهتر از به‌کارگیری سیگنال‌ها و بیماری به‌صورت همزمان است. بین آمار ابتلا به بیماری در کل دوره با سیگنال **pdo** با دو ماه تأخیر بیشترین میزان همبستگی (۸۴/۵۳ ٪) به دست آمد. علاوه بر این نتایج نشان داد که تقریباً در نیمی از ماه‌های سال همبستگی خوبی بین شیوع بیماری سالک و سیگنال‌های اقلیمی وجود دارد و درنتیجه می‌توان با استفاده از سیگنال‌های اقلیمی به شیوع بیماری سالک پی برد.

واژه‌های کلیدی: سالک، سیگنال‌های اقلیمی، پیش‌بینی، شهرستان پلدختر، همبستگی.

*آدرس مکاتبه : خرم آباد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خرم آباد، دانشکده تحصیلات تکمیلی، گروه آب و هواشناسی.

پست الکترونیک: b.parvane@gmail.com

مقدمه

بیماری لیشمانیوز در اثر یک انگل تک‌یاخته بنام لیشمانیا به وجود می‌آید که گونه‌های مختلفی دارد و بعضی از آنها در انسان ایجاد بیماری لیشمانیوز می‌کنند (۳-۱). از عوامل مساعدکننده بیماری در انسان، سن، جنس، وضعیت اقتصادی و اجتماعی، وضع تغذیه و ابتلا به بیماری‌های تضعیف‌کننده سیستم ایمنی و وجود یک جمعیت حساس می‌باشد (۵-۳). بیماری لیشمانیوز جلدی (سالک) یکی از ده بیماری مهم انگلی مناطق گرمسیری دنیاست که سازمان جهانی بهداشت مطالعه و انجام تحقیقات درباره جنبه‌های مختلف آن را توصیه کرده و مورد حمایت قرار داده است (۶). این بیماری یکی از مهم‌ترین و شایع‌ترین بیماری‌های بومی ایران و دومین بیماری انگلی قابل سرایت به‌وسیله بندپایان بعد از مالاریاست که به دو صورت شهری و روستایی دیده می‌شود (۷). در شهرستان پلدختر (جنوبی‌ترین شهرستان استان لرستان) در سال‌های اخیر تعداد زیادی از بیماران مبتلا به لیشمانیوز جلدی توسط آزمایشگاه شهرستان شناسایی و تحت درمان قرار گرفته‌اند و از سویی این شهرستان با استان خوزستان و ایلام (کانون‌های آندمیک لیشمانیوز جلدی) هم‌مرز بوده و از لحاظ آب‌وهوایی نیز گرم‌ترین شهرستان استان می‌باشد (۸).

با توجه به روند رو به افزایش مبتلایان این شهرستان در ده سال گذشته و به تبع هزینه‌های سنگین ناشی از درمان این بیماری و اثرات منفی روحی روانی حاصل از آثار این بیماری و با توجه به پیشرفت تکنولوژی و افزایش روزافزون تولید داده بایستی مدل‌هایی ساخت که بتوانند شیوع بیماری‌ها را پیش‌بینی کنند. در این صورت می‌توان خسارات ناشی از شیوع بیماری‌ها را به حداقل ممکن کاهش داد. گسترش و شیوع بسیاری از بیماری‌ها نظیر مالاریا (۹،۱۰)، تب دانگ (۱۱،۱۲) و لیشمانیوز (۱۳،۱۴) متأثر از شرایط محیطی تنوع و تغییرات آب‌وهوایی است. تغییرات اقلیمی به تنوع قابل‌توجه آماری در هر دو حالت میانگین و یا تنوع آب‌وهوا اشاره دارد و پافشاری برای مدت طولانی، به‌طور معمول چند دهه و یا بیشتر است. این پدیده ممکن است به دلیل فرایندهای داخلی طبیعی یا نیروهای خارجی، یا تداوم تغییرات انسانی در ترکیبات اتمسفر باشد. در سومین گزارش ارزیابی هیئت بین دولتی تغییرات آب‌وهوا درسال ۲۰۰۱، تا سال ۲۰۸۰ افزایش ۳/۸ درجه سانتی‌گرادی در دما و تغییر ۰/۷ درصدی در بارش پیش‌بینی شده است. در چهارمین گزارش در سال ۲۰۰۷، تا سال ۲۱۰۰ افزایش دما ۴ درجه سانتی‌گراد و افزایش از سطح دریاها ۰/۵۹ متر پیش‌بینی شده است. نتیجه‌گیری هیئت بین دولتی تغییرات آب‌وهوا از تغییرات اقلیمی، احتمال گسترش توزیع جغرافیایی از چندین بیماری منتقله از راه پشه ازجمله مالاریا، تب دانگ، لیشمانیوز و غیره به ارتفاعات بالاتر و عرض‌های بالاتر همراه با محدودیت دفاعی سلامت عمومی و گسترش انتقال فصلی در برخی از نقاط است. در برخی از نقاط کاهش بارندگی یا درجه حرارت، یا افزایش آنها ممکن است باعث کاهش انتقال بیماری‌های منتقله از راه پشه شود.

محققین علم هواشناسی با استفاده تغییرات میدان‌های فشار در مناطق مختلف کره زمین سیگنال‌های متعددی را یافته‌اند که می‌توانند پراکندگی پاره‌ای از عناصر اقلیمی را در مناطق مختلف کنترل کنند. این پدیده‌ها به‌صورت شاخص‌های عددی مانند NINO4، NINO3، NINO1+2، NAO، SOI، PDP، NP، NOI، NINO3+4 و غیره تعریف شده‌اند. این شاخص‌ها با اندازه‌گیری فشار و دمای هوا در نقاط مشخصی از اقیانوس‌ها تهیه و سپس به‌صورت نرمال و استاندارد تبدیل می‌گردد. به‌طوری‌که میانگین آنها صفر و انحراف معیار آنها یک است (۱۵). بابائی و شایان در تحقیقی تحت عنوان مطالعه اپیدمیولوژی بیماری لیشمانیوز جلدی و بررسی جای زخم با تأکید بر فصل، گروه سنی و جنسی در منطقه پاعلم، جنوب لرستان به این نتیجه رسیدند که گروه سنی ۵ تا ۹ سال و ۱۰ تا ۱۴ سال حساس‌ترین گروه‌های سنی نسبت به بیماری لیشمانیوز هستند (۱۶). بن احمد و همکاران آب‌وهوا و سالک

را در گینه فرانسه بررسی نمودند. آنها به این نتیجه رسیدند که همبستگی میانگین بارش سالانه و شاخص قاره‌ای با بیماری سالک مثبت است (۱۷). بونوا و همکاران ارتباط بین آب‌وهوا و لیشمانیوز جلدی را در کرانه صحرای شمال افریقا بررسی نمودند. آنها به این نتیجه رسیدند که افزایش حداقل دما شیوع بیماری و افزایش حداکثر دما (بیش از حد بحرانی) محدودیت شیوع را برای منطقه در بر دارد (۱۸). روگر و همکاران به رابطه توزیع فضایی سالک و پارامترهای آب‌وهوا شناسی در استان ایلام پرداختند. آنها گزارش کردند که بین شیوع بیماری با بارش باران (با تأخیر ۲ ماهه) و تعداد روز با بارش بیشتر از ۵۰ میلی‌متر (وقفه از ۴ و ۷ ماه) همبستگی منفی وجود دارد. همچنین بین شیوع بیماری با درجه حرارت و ال‌نینو با وقفه از ۸ و ۴ ماه همبستگی مثبت مشاهده کردند. همچنین دریافتند که به‌طور قابل‌ملاحظه‌ای بین شیوع بیماری با بارش ماه اسفندماه و ال‌نینو همبستگی بیشتری وجود دارد و نیز کاهش باران با دو ماه تأخیر باعث شیوع بیماری می‌گردد. این نکته می‌تواند به پیشگیری مناسب منجر گردد (۱۹).

یزدان پناه و رستمیان پور به رابطه توزیع فضایی سالک و پارامترهای آب‌وهوا شناسی در استان ایلام پرداخته‌اند. آنها به این نتیجه رسیدند که بین میانگین درجه حرارت ماهانه، حداکثر دمای ماهانه و حداکثر مطلق درجه حرارت ماهانه و بیماری سالک رابطه قوی مثبت و معنی‌داری وجود دارد؛ اما رابطه آن با میانگین ماهانه بارش معکوس و ضعیف می‌باشد (۲۰).

راجش و سانجی به تأثیر تغییر آب‌وهوای جهانی در شیوع بیماری لیشمانیوز پرداخته‌اند. آنها به این نتیجه رسیدند که افزایش دما باعث افزایش توزیع این بیماری در جهان شده است (۲۱). گونزالس و همکاران به پیش‌بینی لیشمانیوز تحت تأثیر تغییر اقلیم در ارتفاعات کلمبیا پرداخته‌اند. آنها با کمک پیش‌بینی دمایی به پیش‌بینی لیشمانیوز پرداختند (۲۲). شیرزاد و همکاران به رابطه بین لیشمانیوز و پارامترهای آب‌وهوا شناسی در استان گلستان پرداخته‌اند. آنها به این نتیجه رسیدند که آب‌وهوا نقش عمده‌ای در شیوع بیماری لیشمانیوز در استان گلستان ایفا می‌کند (۲۳).

مواد و روش‌ها

شهرستان پلدختر یکی از شهرستان‌های استان لرستان است که دارای مساحت ۳۶۱۵ کیلومترمربع می‌باشد و در محدوده طول‌های شرقی ′۱۶ ˚۴۸ تا ′۲۴ ˚۴۸ و عرض‌های شمالی ′۲۶ ˚۳۳ تا ′۳۴ ˚۳۳ قرار گرفته است (شکل ۱). پلدختر با مقدار ۳۸۴/۲ میلی‌متر بارندگی سالانه در بخش نیمه‌خشک استان لرستان قرار دارد. بارندگی‌ها بیشتر از آبان تا اردیبهشت‌ماه به مدت ۷ ماه از سال صورت می‌گیرد. از نظر دما پلدختر با متوسط دمای سالانه ۲۲/۸ درجه سانتی‌گراد دارای آب‌وهوای گرم می‌باشد. حداقل و حداکثر دمای مطلق سالانه بین ۱- تا ۴۸ درجه در نوسان است. اردیبهشت تا مهرماه ۶ ماه گرم سال در پلدختر محسوب می‌شوند. در طول سال حدود ۵ روز یخبندان در پلدختر وجود دارد. متوسط رطوبت نسبی در پلدختر حدود ۳۹ درصد می‌باشد. پلدختر با حدود ۳۱۰۰ ساعت آفتابی از این حیث دارای ساعات آفتابی زیادی است. میزان تبخیر سالانه در پلدختر حدود ۳۲۰۰ میلی‌متر می‌باشد.

این پژوهش از نوع توصیفی تحلیلی گذشته‌نگر (Retrospective) برای بررسی ارتباط بین سیگنال‌های اقلیمی و آمار مبتلایان به لیشمانیوز جلدی در شهرستان پلدختر طراحی شده است. از روش‌های آماری همچون مدل-های رگرسیون چندمتغیره، چندگانه به‌روش گام‌به‌گام و همچنین تجزیه و تحلیل سری‌های زمانی با کمک نرم‌افزارهای Minitab، Excel و SPSS استفاده شده است.



شکل ۱. موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه

ابتدا آمار ماهانه مبتلایان به لیشمانیوز جلدی برای یک دوره حداقل ده‌ساله از مراکز بهداشتی درمانی منطقه تهیه گردید. سپس آمار ماهانه متغیرهای اقلیمی از سازمان هواشناسی و هم‌چنین سری زمانی سیگنال‌های اقلیمی (SOI، SST، NAO، MEI، ENSO، PDO و غیره) از سایت‌های اینترنتی مربوطه جمع‌آوری شده است. آمار و اطلاعات جمع‌آوری شده بررسی و در صورت نیاز اصلاح و تکمیل گردید. پس از آن با توجه به آمارهای جمع‌آوری شده تعداد مبتلایان و آمارهای اقلیمی دوره مشترک آماری انتخاب شد. در مرحله بعد همبستگی تعداد مبتلایان به‌صورت ماهانه، فصلی و سالانه با متغیرها و سیگنال‌های اقلیمی به‌طور همزمان و با تأخیر محاسبه شده است. در این مرحله شاخص‌های اقلیمی مثبت و منفی مورد بررسی قرارگرفته‌اند. سپس در یک بررسی جامع چگونگی همبستگی همه شاخص‌ها با آمار مبتلایان مورد آزمون قرار گرفته و همبستگی‌های معنی‌دار مشخص شده است. بعد از آن برای حالت‌های مختلف ماهانه، سالانه و فصلی به‌صورت همزمان و با تأخیر پیش‌بینی صورت گرفته است. درنهایت شاخص‌های تأثیرگذار بر آمار مبتلایان شناسایی و جداگانه مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته و پیش‌بینی و ارزیابی با استفاده از مدل‌های رگرسیون چندمتغیره و مدل‌های سری زمانی انجام شده است. برای تحلیل همبستگی، از سیگنال‌های بزرگ مقیاس اقلیمی، ۱۹ سیگنال در نظر گرفته شد. درنهایت با توجه به میزان تأثیرگذاری بر اقلیم منطقه و بر اساس معیار تکمیل بودن آمار و بر پایه تحقیقات انجام شده قبلی، ۱۲ سیگنال مطابق جدول ۱ برای تحلیل همبستگی بین سیگنال‌های اقلیمی و بیماری سالک از سال ۱۹۶۶ تا سال ۲۰۱۰ میلادی انتخاب شدند.

جدول ۱. سیگنال‌های نهایی انتخاب شده برای پیش‌بینی سالک

نام و مشخصات سیگنال	علامت سیگنال
نوسانات قطب شمال	AO
دمای سطح دریا در حاره مرکزی اقیانوس آرام	NINA1
دمای سطح دریا در حاره شرقی اقیانوس آرام	NINA3
دمای سطح دریا در شرق مرکزی حاره اقیانوس آرام	NINA34
دمای سطح دریا در حاره مرکزی اقیانوس آرام	NINA4
شاخص اقیانوس آرام (شمال آمریکا)	PNA
شاخص موس اردیبهشت‌ماه در منطقه آریزونا و نیومکزیکو	SWMOO
شاخص حاره‌ای اطلس جنوبی	TSA
شاخص غرب اقیانوس آرام	WP
نوسانات اقیانوس آرام	pdo
شاخص چندمتغیره انسو	mei
الگوی نصف‌النهاری اطلس	AAMM

در نهایت می‌توان گفت که در این تحقیق هر سیگنال بزرگ مقیاس اقلیمی که می‌توانست کوچک‌ترین تأثیری روی شبیه‌سازی و پیش‌بینی داشته باشد، انتخاب شد. انتخاب سیگنال‌ها توسط ماتریس همبستگی بین سالک و هرکدام از سیگنال‌های بزرگ مقیاس صورت گرفت. با توجه به اعداد این ماتریس هرکدام از سیگنال‌های بزرگ مقیاس که همبستگی کمتری را با سالک نشان می‌داد (کمتر از ۰/۱) از شبیه‌سازی حذف می‌شد.

یافته‌ها

بین ماه‌های دی، آذر، آبان و مهر به ترتیب سیگنال‌های nino1، nino1، nino1 و AAMM بیشترین همبستگی را با بیماری سالک ماه دی دارند که میزان آن برابر ۶۰/۲۳٪ می‌باشد. این همبستگی فقط در سطح ۵ درصد و ۱۰ درصد معنی‌دار است. بین ماه‌های بهمن، دی، آذر و آبان به ترتیب سیگنال‌های nino1، nino1، swmoo و nino1 دارای بیشترین همبستگی با بیماری سالک در بهمن‌ماه هستند که بیشترین میزان آن برابر ۵۵/۶۲٪ در دی‌ماه می‌باشد. این

همبستگی فقط برای بیماری بهمن‌ماه و سیگنال‌های اقلیمی ماه‌های دی و آذر در سطح ۱۰ درصد معنی‌دار است. بین ماه‌های اسفند، بهمن و دی به ترتیب سیگنال‌های swmoo، pna و wp دارای بیشترین همبستگی با بیماری سالک در اسفندماه هستند که بیشترین میزان آن برابر ۶۴/۰۳٪ در بهمن‌ماه می‌باشد. این همبستگی فقط برای بیماری ماه اسفند و سیگنال‌های اقلیمی ماه‌های بهمن و اسفند در سطح ۵ درصد و ۱۰ درصد معنی‌دار است.

بین ماه‌های فروردین، اسفند، بهمن و دی به ترتیب سیگنال‌های nino3، AAMM، AAMM و nino4 دارای بیشترین همبستگی با بیماری سالک در ماه فروردین هستند که بیشترین میزان آن برابر ۷۰/۳۸٪ در اسفندماه است. این همبستگی فقط برای بیماری ماه فروردین و سیگنال‌های اقلیمی ماه‌های بهمن و اسفند در سطح ۵ درصد و ۱۰ درصد معنی‌دار است. بین ماه‌های اردیبهشت، فروردین، اسفند و بهمن به ترتیب سیگنال‌های AO، AO، pdo و wp دارای بیشترین همبستگی با بیماری سالک در ماه اردیبهشت هستند که بیشترین میزان آن برابر ۶۲/۶۳٪ در فروردین‌ماه می‌باشد. این همبستگی فقط برای بیماری ماه اردیبهشت و سیگنال‌های اقلیمی ماه‌های فروردین و اسفند در سطح ۱۰ درصد و ماه فروردین در سطح ۵ درصد معنی‌دار است. بین ماه‌های خرداد، فروردین و اسفند به ترتیب سیگنال‌های wp، nino1 و wp دارای بیشترین همبستگی با بیماری سالک در خردادماه هستند که بیشترین میزان آن برابر ۳۸/۱۴٪ در فروردین‌ماه می‌باشد. بین ماه‌های تیر، خرداد و فروردین به ترتیب سیگنال‌های nino4، swmoo و nino1 دارای بیشترین همبستگی با بیماری سالک در ماه تیر هستند که بیشترین میزان آن برابر ۳۱/۳۱٪ در فروردین‌ماه می‌باشد. بین ماه‌های مرداد، تیر، خرداد و اردیبهشت به ترتیب سیگنال‌های pdo، pdo، tsa و wp دارای بیشترین همبستگی با بیماری سالک در ماه مرداد هستند که بیشترین میزان آن برابر ۵۹/۴۱٪ در خردادماه می‌باشد. این همبستگی فقط در ماه خرداد در سطح ۵ و ۱۰ درصد معنی‌دار است. بین ماه‌های شهریور، مرداد و خرداد به ترتیب سیگنال‌های nino1، swmoo و wp دارای بیشترین همبستگی با بیماری سالک در ماه شهریور هستند که بیشترین میزان آن برابر ۳۳/۷۴٪ در خردادماه می‌باشد.

بین ماه‌های مهر، شهریور، مرداد و تیر به ترتیب سیگنال‌های nino1 و swmoo دارای بیشترین همبستگی با بیماری سالک در ماه مهر هستند که بیشترین میزان آن برابر ۴۰/۷۹ ٪ در مردادماه می‌باشد. نتایج ارائه شده در جدول ۲ نشان می‌دهند که در بین سیگنال‌های اقلیمی در ماه‌های آبان و مرداد به ترتیب سیگنال‌های wp و swmoo دارای بیشترین همبستگی با بیماری سالک در ماه آبان هستند که بیشترین میزان آن برابر ۴۷/۹۵٪ در مردادماه می‌باشد. بین ماه‌های آذر، آبان، مهر و شهریور به ترتیب سیگنال‌های AO، AO، wp و nino1 دارای بیشترین همبستگی با بیماری سالک در ماه آذر هستند که بیشترین میزان آن برابر ۲۰/۳۲٪ در آذرماه می‌باشد.

جدول ۲. همبستگی کل سری زمانی ابتلا به سالک و سیگنال‌های اقلیمی ماه‌ها

ماه‌های سال	سیگنال	ضریب همبستگی (٪)	سطح معنی‌داری (٪)			مدل رگرسیونی
			۱	۵	۱۰	
همزمان	AO	۶/۳۸	**	**	**	y = 0.0025x - 0.2041
یک ماه تأخیر	pdo	۲۴/۲۵	**	**	**	y = -0.0077x + 0.184
دو ماه تأخیر	pdo	۸۴/۵۳	*	*	*	y = -0.0112x + 0.155
سه ماه تأخیر	swmoo	۶/۹	**	**	**	y = -0.003x - 0.197

x: مقدار سیگنال، y: تعداد بیماران پیش‌بینی شده

نتایج ارائه شده در جدول ۲ نشان می‌دهد بین بیماری در کل دوره و سیگنال‌های اقلیمی به‌صورت همزمان، یک ماه تأخیر، دو ماه تأخیر و سه ماه تأخیر به ترتیب سیگنال‌های AO، pdo، pdo و swmoo دارای بیشترین همبستگی با بیماری سالک بودند. ضریب همبستگی بین بیماری سالک کل دوره و سیگنال‌های اقلیمی به‌صورت همزمان، یک ماه تأخیر،

دو ماه تأخیر و سه ماه تأخیر به ترتیب برابر ۶/۳۸، ۲۴/۲۵، ۸۴/۵۳ و ۶/۹ درصد می‌باشد.

بحث و نتیجه‌گیری

هدف از انجام این تحقیق ارائه مدلی برای پیش‌بینی شیوع بیماری لیشمانیوز جلدی در شهرستان پلدختر بود. نتایج نشان داد که استفاده از سیگنال‌های اقلیمی با تأخیر برای پیش‌بینی بیماری، بهتر از به‌کارگیری سیگنال‌ها و بیماری به‌صورت همزمان است. بین آمار ابتلا به بیماری در کل دوره با سیگنال pdo با دو ماه تأخیر بیشترین میزان همبستگی (۸۴/۵۳ ٪) به دست آمد. تقریباً در نیمی از ماه‌های سال همبستگی خوبی بین شیوع بیماری سالک و سیگنال‌های اقلیمی وجود دارد و درنتیجه می‌توان با استفاده از سیگنال‌های اقلیمی به شیوع بیماری سالک پی برد. جدول شماره ۳ مدل همبستگی بین سیگنال‌های اقلیمی و شیوع بیماری سالک را در شهرستان پلدختر نشان می‌دهد.

جدول ۳. نتایج تحلیل گام‌به‌گام در تمامی ماه‌ها

ماه بیماری	ماه سیگنال	سیگنال	٪ضریب همبستگی	سطح معنی‌داری (٪) ۱	۵	۱۰	مدل پیش بینی
دی ماه	دی ماه	nino1	۶۰/۲۳	_	*	*	y = 0.0349x + 24.563
بهمن ماه	دی ماه	nino1	۵۵/۶۲	_	_	*	y = 0.0775x + 24.522
اسفند ماه	بهمن ماه	pna	۶۴/۰۳	_	*	*	y = -0.2745x + 0.549
فروردین	اسفند ماه	AAMM	۷۰/۳۸	_	*	*	y = 1.5587x - 1.3438
اردیبهشت	فروردین	AO	۶۲/۶۳	_	*	*	y = 0.2519x - 0.1924
خرداد ماه	فروردین	nino1	۳۸/۱۴	_	_	_	y = -0.4436x + 25.706
تیر ماه	فروردین	nino1	۳۱/۳۱	_	_	_	y = -0.1568x + 25.63
مرداد ماه	خرداد	tsa	۵۹/۴۱	_	*	*	y = 0.2566x + 0.1415
شهریور ماه	خرداد	wp	۳۳/۷۴	_	_	_	y = -0.1999x + 0.312
مهر ماه	تیر ماه	swmoo	۴۰/۹۷	_	_	_	y = 0.0742x + 1.9505
آبان ماه	مرداد ماه	swmoo	۴۷/۹۵	_	_	_	y = 0.0479x + 1.8852
آذر ماه	آذر ماه	AO	۲۰/۳۲	_	_	_	y = 0.066x - 0.9174

x: مقدار سیگنال، y: تعداد بیماران پیش‌بینی شده

با توجه به نتایج به دست آمده می‌توان سیگنال مؤثر در بیماری را بدین شرح بیان نمود.

برای پیش‌بینی بیماری سالک دی‌ماه از سیگنال اقلیمی nino1 همان ماه استفاده شود.

برای پیش‌بینی بیماری سالک در ماه بهمن بایستی از سیگنال اقلیمی nino1 دی‌ماه استفاده شود.

برای پیش‌بینی بیماری سالک در ماه اسفند بایستی از سیگنال اقلیمی pna بهمن‌ماه استفاده شود.

برای پیش‌بینی بیماری سالک در ماه فروردین بایستی از سیگنال اقلیمی AAMM اسفندماه استفاده شود.

برای پیش‌بینی بیماری سالک در ماه اردیبهشت بایستی از سیگنال اقلیمی AO فروردین‌ماه استفاده شود.

برای پیش‌بینی بیماری سالک در ماه خرداد می‌توان از سیگنال اقلیمی nino1 فروردین‌ماه استفاده کرد.

برای پیش‌بینی بیماری سالک در ماه تیر بایستی از سیگنال اقلیمی nino1 فروردین‌ماه استفاده شود.

برای پیش‌بینی بیماری سالک در ماه مرداد بایستی از سیگنال اقلیمی tsa خردادماه استفاده شود.

برای پیش‌بینی بیماری سالک در ماه شهریور بایستی از سیگنال اقلیمی wp خردادماه استفاده شود.

برای پیش‌بینی بیماری سالک در ماه مهر بایستی از سیگنال اقلیمی swmoo مردادماه استفاده شود.

برای پیش‌بینی بیماری سالک در ماه آبان بایستی از سیگنال اقلیمی swmoo مردادماه استفاده شود.

برای پیش‌بینی بیماری سالک در آذرماه بایستی از سیگنال اقلیمی AO همان ماه استفاده شود.

با توجه به این‌که بین آمار ابتلا به بیماری در کل دوره با سیگنال pdo با دو ماه تأخیر بیشترین همبستگی به دست آمده است، لذا برای پیش‌بینی بیماری سالک کل دوره بایستی از سیگنال اقلیمی pdo با دو ماه تأخیر استفاده شود.

تمامی تحقیق‌های انجام شده در این زمینه (۱۷-۲۳) بر مبنای همبستگی بین عوامل آب‌وهوایی و شیوع بیماری لیشمانیوز می‌باشند. همچنین در اکثر این تحقیق‌ها از پارامترهای آب‌وهوایی نظیر دما، رطوبت و بارش استفاده شده است و در موارد نادر که از سیگنال‌های اقلیمی استفاده شده است (۱۹)، نتایج منجر به ارائه مدل پیش‌بینی نشده است؛ اما در تحقیق حاضر با استفاده از سیگنال‌های اقلیمی (عامل کنترل‌کننده عناصر اقلیمی) برای تعیین مدل پیش‌بینی شیوع

بیماری استفاده شده است و نتایج منجر به ارائه مدل پیش‌بینی برای ماه‌های مختلف شده است.

تشکر و قدردانی

از مسئولین و اعضای هیات تحریریه مجله وزین یافته به خاطر چاپ مقاله و همکاری های لازم تشکر و قدردانی به عمل می آید.

References

1. Markel WH, Khaldoun MMO. Cutaneous leishmaniasis: recognition and treatment American Family Physician. 2004; 69(6): 1455-1460.
2. Talari SA, Sadr F. Treatment of cutaneous leishmaniasis: effectiveness, and adverse effects of the drugs. Fez Kashan Univ Med Sci. 2005; 33: 85-94. (In Persian)
3. World Health Organization TDR strategic direction (updated 2002). Leishmaniasis. 2009.
4. World Health Organization. Division of control of tropical diseases (updated 2000). Leishmaniasis. 2009.
5. Ahmadiyazdi C, Narmani MR, Sadri B. Cutaneous leishmaniasis in Iran. The Internal J of Infectious Disease. 2004; 3(1): 1-9.
6. World Health Organization. Control of the leishmaniasis. Expert committee: epidemiological aspects. WHO Tech RepSer. 1990; 397: 41-46.
7. Yaghbi Arshadi MR, Jafari R, Zahraei Ramezani AR, Akhavan AA, Mohebali M. Ecology study Phlebotominae in an endemic focus of cutaneous leishmaniasis in the city Esfahan. Yazd Shahid Sadoghi Univ Med Sci J. 2001; 4: 42-48. (In Persian)
8. Chegeni Sharafi A, Amani H, Kayedi MH, Yarahahmadi A, Saki M, Mehrdad M, et al. Epidemiological Survey of Cutaneous Leishmaniasis in Lorestan Province (Iran) and Introduction of Disease Transmission in New Local Areas. J Ilam Univ Med Sci. 2011; (19)1: 54-60. (In Persian)
9. Rogers DJ, Randolph SE, Snow RW, Hay SI. Satellite imagery in the study and forecast of malaria. Nature. 2002; 415: 710-715.
10. Xiao D, Long Y, Wang S, Fang L, Xu D, Wang G, et al. Spatiotemporal distribution of malaria and the association between its epidemic and climate factors in Hainan, China. Malar J. 2010; 9(185): 1-11.
11. Cazelles B, Chavez M, McMichael AJ, Hales S. Nonstationary influence of El Nino on the synchronous dengue epidemics in Thailand. PLoS Med. 2005; 2(4): 313-318.
12. Shang CS, Fang CT, Liu CM, Wen TH, Tsai KH, King CC. The role of imported cases and favorable meteorological conditions in the onset of dengue epidemics. PLoS Negl Trop Dis. 2010; 4(775): 1-9.
13. Cross ER, Hyams KC. The potential effect of global warming on the geographic and seasonal distribution of Phlebotomus papatasi in southwest Asia. Environ Health Perspect. 1996; 104(7): 724-727.
14. Chaves LF, Pascual M. Climate cycles and forecasts of cutaneous leishmaniasis, a nonstationary vector-borne disease. PLoS Med. 2006; 3(8): 1320-1328.
15. Bitarye Khaledi M, Fatahi A. Analysis of Urmia Lake water level between the climatic signals. Sarzamin J. 2013; 37: 91-107. (In Persian)

16. Babaei GHR, Shayan A. AN Epidemiologycal study of cutaneous Leishmaniasis and the Investigation of scars with Emphesis on seasons, age and sex groups in Paalam South Lorestan Province. J Armaghane Danesh. 2003; 29: 51-57. (In Persian)
17. Ben-Ahmed K, Aoun K, Jeddi F, Ghrab J, El-Aroui MA, Bouratbine A. Visceral Leishmaniasis in Tunisia: Spatial Distribution and Association with Climatic Factors. Am J Trop Med Hyg. 2009; 81(1): 40-45.
18. Bounoua L, Kahime K, Houti L, Blakey T, Kristie L, Zhang P. Linking Climate to Incidence of Zoonotic Cutaneous Leishmaniasis (L. major) in Pre-Saharan North Africa. J Environ Res Public Health. 2013; 10: 3172-3191.
19. Roger A, Nacher M, Hanf M, Sophie Drogoul A, Adenis A, Basurko C, et al. Climate and Leishmaniasis in French Guiana. Am J Trop Med Hyg. 2013; 89(3): 564-569.
20. Yazdanpanah HA, Rostamianpur M. Analysis of Spatial Distribution of Leishmaniasis and its Relationship with Climatic Parameters (Case study: Ilam Province). Bull Env Pharmacol Life Sci. 2013; 2(12): 80-86.
21. Rajesh K, Sanjay K. Change in Global Climate and Prevalence of Visceral Leishmaniasis. Int J Sci Res Pub. 2013; 1(3): 60-66.
22. Gonzáleza C, Pazb A, Ferroc C. Predicted Altitudinal Shifts and Reduced Spatial Distribution of Leishmania Infantum Vector Species under Climate Change Scenarios in Colombia. Acta Tropica. 2014; 129: 83-90.
23. Shirzadi MR, Mollalo A, Yaghoobi-Ershadi MR. Dynamic Relations Between Incidence of Zoonotic Cutaneous Leishmaniasis and Climatic Factors in Golestan Province, Iran. J Arthropod-Borne Dis. 2015; 9(2): 148-160.

Prediction Feasibility of Cutaneous Leishmaniasis Using Climatic Variables in Poldokhtar

***Parvaneh B*[*1], *Lashani Zand M*[2], *Sepahvand Ar*[3], *Gholamrezaei S*[4]**

1. Assistant Professor, Department of Meteorology, Faculty of Graduate, Islamic Azad University, Khorramabad branch, Khorramabad, Iran, b.parvane@gmail.com

2. Assistant Professor, Animal and Natural Resources Research center of Lorestan, Khorramabad, Iran

3. PhD Student in Watershed Management Science and Engineering, Department of Reclamation of Arid and Mountainous Regions, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Tehran, Iran

4. MSc of Meterology, Department of Meterology, Faculty of GraduatE , Islamic Azad University, Khorramabad branch , Khorramabad, Iran

Received: *7 Dec 2016* **Accepted:** *1 Feb 2017*

Abstract

Background: The increasing number of patients suffering from cutaneous leishmaniasis in Poldokhtar County during the last 10 years and technological advances in data generation has increased the necessity to produce the predicting models of disease prevalence in the region. Therefore, climatic variables were used in this study to predict the cutaneous leishmaniasis.

Materials and Methods: In this study using regression model, the relationship between number of patients with cutaneous leishmaniasis and climatic signals were taken simultaneously and with one, two, three and four months of regression lag.

Results: Totally there was a significant relationship between January patients with January NINO1 climatic signal, March patients with February PNA climatic signal, April patients with March AAMM climatic signal, May patients with April AO climatic signal, and August patients with June TSA climatic signal, at 5% significance level. Furthermore, there was a significant relationship between February patients with January NINO1 climatic signal, at 10% significance level.

Conclusion: This investigation showed that use of climatic signals with lags for predicting the disease was better than simultaneous application of signals and disease. Correlation between statistics relating to diseases during the entire period and PDO signal with 2 months of lag was obtained as 84.53. In addition, results indicated that approximately during half of the months in a year, there was a good correlation between prevalence of cutaneous leishmaniasis and the climatic signals and thus enabling us to discover prevalence of cutaneous leishmaniasis using the climatic signals.

Keywords: Cutaneous Leishmaniasis, Climatic Signals, Prediction, Poldokhtar County, Correlation

Citation: Parvaneh B, Lashani Zand M, Sepahvand Ar, Gholamrezaei S. Prediction Feasibility of Cutaneous Leishmaniasis Using Climatic Variables in Poldokhtar. Yafte. 2017; 18(4): 70-78.