

Spatial Distribution Study of Visceral Leishmaniasis in East Azerbaijan Province

Eslam Moradi-Asl^{*1}, Simin Khayatzadeh², Abbas Ali Dorosti³, Saber Alizadeh², Javad Porfathi², Amin Ataey⁴

Article Info:

Article History:

Received: 02/03/2019

Accepted: 07/09/2019

Published: 09/21/2019

Keywords:

Visceral Leishmaniasis
Epidemiology
Climate Change
East Azerbaijan

Abstract

Background and Objectives: Visceral leishmaniasis is a zoonotic diseases and is endemic in northwest of Iran and annually 100-300 positive cases are reported. The aim of this study was to determine the spatial distribution of visceral leishmaniasis in East Azerbaijan province.

Material and Methods: This is a retrospective cross-sectional study that was done on visceral leishmaniasis patients from 2009-2016 which is analyzed based on interpolation and SPSS v.25 and ArcMap10.4.1 have been used.

Results: Totally 78 patients were identified during the study, of which 57.7% were living in rural areas and 42.3% in urban areas. More than 90% of cases have occurred in children under the age of 5 years. The northeastern part of the province, which has a higher average rainfall and a moderate temperature, was identified as a high risk area of the disease and a hot spot of disease among the Kalibar and Ahar counties.

Conclusion: Visceral leishmaniasis has increased by 3-4 times since 2013 in East Azarbaijan province and residents of border areas with Ardebil province and Azerbaijan Republic are at the risk of transmitting the disease.

Citation: Moradi-Asl E, Khayatzadeh S, Dorosti AA, Alizadeh S, Porfathi J, Ataey A. Spatial Distribution Study of Visceral Leishmaniasis in East Azerbaijan Province. *Depiction of Health* 2019; 10(2): 120-128.

1. Department of Public Health, School of Health, Ardabil University of Medical Sciences, Ardabil, Iran (Email: Moradiasl83@yahoo.com)
2. CDC, East Azerbaijan Province Health Center, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran
3. Department of Anesthesiology, Faculty of Medicine, Tabriz University of Medical Sciences, East Azarbaijan, Tabriz, Iran
4. Meshkin Shahr Health Center, Ardabil University of Medical Sciences, Ardabil, Iran



© 2019 The Author(s). This work is published by *Depiction of Health* as an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>). Non-commercial uses of the work are permitted, provided the original work is properly cited.

بررسی وضعیت پراکندگی مکانی لیشمانیوز احشایی در استان آذربایجان شرقی

اسلام مرادی اصل^{۱*}، سیمین خیاط زاده^۲، عباسعلی درستی^۳، صابر علیزاده^۴، جواد پورفتحی^۲، امین عطایی^۴

چکیده

زمینه و اهداف: لیشمانیوز احشایی یک بیماری مشترک بین انسان و دام بوده و در شمال غرب ایران بصورت آندمیک می‌باشد و سالانه ۳۰۰-۱۰۰ مورد مثبت گزارش می‌گردد. هدف از این مطالعه بررسی وضعیت پراکندگی مکانی لیشمانیوز احشایی در استان آذربایجان شرقی می‌باشد.

مواد و روش‌ها: این یک مطالعه مقطعی گذشته‌نگر می‌باشد که از سال ۸۹-۹۶ بر روی بیماران لیشمانیوز احشایی انجام یافت که بر اساس آنالیز درونیابی تحلیل شده است و از نرم افزارهای SPSS 25 و ArcMap10.4.1 استفاده گردیده شد.

یافته‌ها: تعداد کل ۷۸ بیمار در طول مطالعه شناسایی گردید که ۵۷/۷ درصد ساکن مناطق روستایی و ۴۲/۳ درصد از مناطق شهری بودند. بیش از ۹۰ درصد موارد بیماری در سنین زیر ۵ سال اتفاق افتاده است. قسمت شمال شرق این استان که دارای میانگین بارش بیشتر و دمای معتدل تری می‌باشد به عنوان منطقه پر خطر بروز بیماری و یک نقطه داغ بیماری در بین شهرستان‌های کلبر و اهر شناسایی شد.

نتیجه‌گیری: لیشمانیوز احشایی در استان آذربایجان شرقی از سال ۹۳ به میزان ۳-۴ برابر افزایش یافته است و ساکنین مناطق مرزی با استان اردبیل و کشور آذربایجان در معرض خطر انتقال این بیماری قرار دارند.

کلیدواژه‌ها: لیشمانیوز احشایی، اپیدمیولوژی، تغییرات آب و هوایی، آذربایجان شرقی

نحوه استناد به این مقاله: مرادی اصل، خیاط زاده س، درستی ع، علیزاده ص، پورفتحی ج، عطایی ا. بررسی وضعیت پراکندگی مکانی لیشمانیوز احشایی در استان آذربایجان شرقی. تصویر سلامت ۱۳۹۸؛ ۱۰(۲): ۱۲۰-۱۲۸.

۱. گروه بهداشت عمومی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اردبیل، اردبیل، ایران (Email: moradiasl83@yahoo.com)

۲. واحد مبارزه با بیماریها، مرکز بهداشت شهرستان تبریز، آذربایجان شرقی، تبریز، ایران

۳. گروه بیهوشی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، آذربایجان شرقی، تبریز، ایران

۴. مرکز بهداشت شهرستان مشگین شهر، دانشگاه علوم پزشکی اردبیل، اردبیل، ایران

مقدمه

ارتباط بیماری با عوامل محیطی و جغرافیایی به منظور پیشگیری و کنترل بیماری می‌باشد.

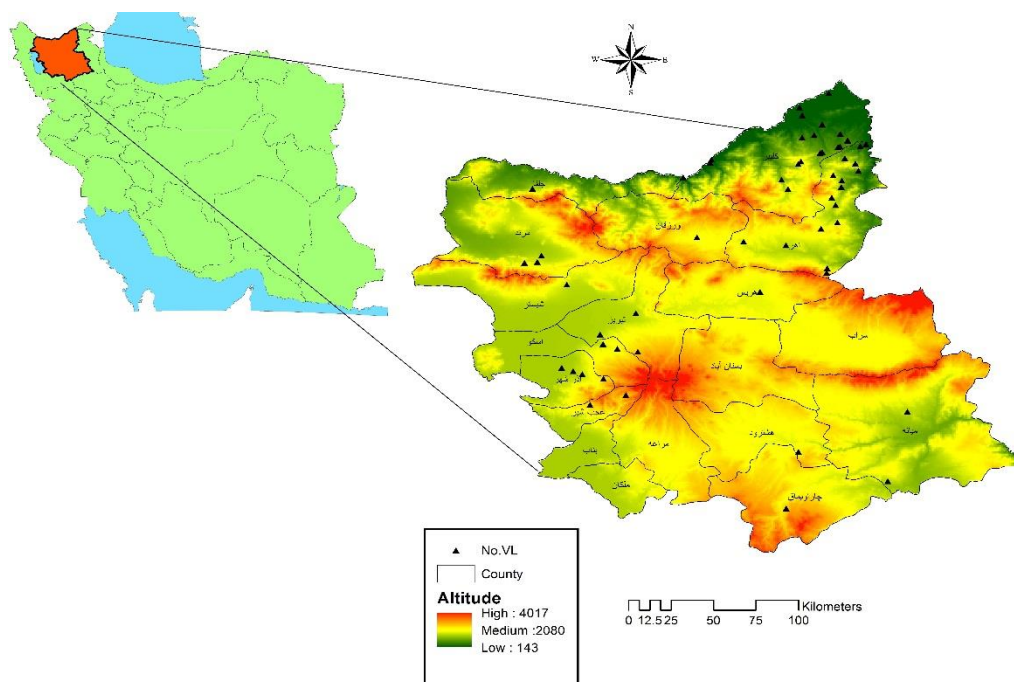
مواد و روش‌ها

این مطالعه بررسی مقطعی گذشته‌نگر می‌باشد که در استان آذربایجان شرقی از سال ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۶ بر روی تمام بیماران قطعی تشخیص و درمان شده لیشمانیوز احشایی صورت یافته است. جامعه آماری در این مطالعه شامل کلیه اطلاعات بیماران شناسایی شده از مراکز بهداشتی و درمانی از روی فرم‌های بررسی انفرادی گردآوری شده و با استفاده از نرم افزار SPSS 25 و آمارهای توصیفی شامل آمارهای مرکزی و میزان بروز و شیوع بررسی شده است. برای تهیه نقشه پراکندگی و همچنین تعیین نقاط پرخطر بیماری از روش آنالیز درون یابی و نرم افزار ArcMap10.4.1 استفاده شد. آنالیز درونیابی برای مناطقی که دارای پستی و بلندی هستند استفاده می‌شود. در این روش محاسبه نقاط مجهول از طریق میانگین گیری مقادیر نقاط معلوم به دست می‌آید. در این روش هر کدام از نقاط در محاسبه دارای وزنی می‌باشند به طوری که هر چه فاصله نقطه معلوم به نقطه مجهول کمتر باشد ارزش وزنی آن نیز بیشتر است و هر چه این فاصله بیشتر شود اثر بخشی نقطه معلوم در تخمین نقطه مجهول و محاسبه میانگین نیز کاهش می‌یابد، پس فواصل نزدیک‌تر وزن بالاتری می‌گیرند.

یافته‌ها

تعداد ۷۸ مورد بیماری لیشمانیوز احشایی از سال ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۶ در استان آذربایجان شرقی گزارش شده است که ۴۱ مورد مذکر و ۳۷ مورد مونث بوده است. از نظر سنی ۲۰ نفر زیر یک سال، ۵۳ نفر ۱-۵ سال و ۵ مورد بالای ۵ سال گزارش شده است. ۵۷/۷ درصد موارد متعلق به مناطق روستایی و ۴۲/۳ درصد از مناطق شهری بوده‌اند. بیماری از ۱۴ شهرستان استان گزارش شده است که بیشترین موارد بیماری از شهرستان‌های اهر (۲۹/۵ درصد) و کلیبر (۲۳ درصد) می‌باشد و موارد بیماری از سال ۱۳۹۳ به بعد بین ۳-۴ برابر شده است (جدول ۱). بیشترین موارد بیماری در فصل زمستان اتفاق افتاده است. داده‌های هواشناسی هم در طول سال‌های مطالعه نشان می‌دهد که میانگین دمای سالانه از ۱۱/۵ درجه سانتی‌گراد در سال ۸۹ به ۱۴/۴ درجه سانتی‌گراد در سال ۹۶ رسیده است و همچنین میانگین بارش ماهانه از ۲۵ میلی‌متر به ۲۳ میلی‌متر کاهش یافته است.

بیماری‌های منتقله بوسیله ناقلین یکی از مهمترین معضلات در حوضه بهداشت عمومی می‌باشد. امروزه بیش از یک سوم عفونت‌ها، ناشی از بیماری‌های منتقله بوسیله ناقلین است (۱). لیشمانیوزیس یک بیماری کمپلکس منتقله بوسیله ناقلین می‌باشد که عامل آن بیش از ۲۰ نوع انگل از جنس لیشمانیا بوده که متعلق به رده کینتوپلاستدا و خانواده تریپانوزوماتیده می‌باشد (۳،۲). عفونت لیشمانیوزها در بیش از ۱۰۱ کشور دنیا گزارش شده است (۴) و بیش از ۳۵۰ میلیون نفر در مناطق با خطر بالا زندگی می‌کنند (۵). مهم‌ترین ناقلین لیشمانیوزها در دنیای قدیم پشه خاکی‌های جنس فلبتوموس و در دنیای جدید جنس لوتزومیا می‌باشد (۷،۶). از نظر علایم بالینی لیشمانیوزیس را به نوع جلدی (CL)، احشایی (VL) و جلدی مخاطی (MCL) تقسیم می‌کنند (۸). لیشمانیوز احشایی یا کالاآزار فرم شدید و سخت این گروه از بیماری‌ها می‌باشد (۹). موارد بیماری ۰/۲-۰/۴ میلیون مورد در سال بوده و میزان مرگ و میر آن بیش از ۴۰۰۰۰ در سال می‌باشد (۱۰). لیشمانیوز احشایی در ایران از نوع مدیترانه‌ای با عامل لیشمانیا اینفانتوم (۱۱) می‌باشد و سگ و سگ-سانان (۱۲) به عنوان مخازن معرفی شده‌اند و سالانه ۱۰۰-۳۰۰ مورد از لیشمانیوز احشایی در ایران بصورت اسپورادیک از مناطق مختلف گزارش می‌گردد (۱۳). تا بحال حداقل چهار کانون عمده بیماری در مناطقی از استانهای اردبیل، فارس، آذربایجان شرقی و بوشهر مورد بررسی و تایید قرار گرفته است (۱۴). در ایران عفونت بیشتر در بچه‌ها دیده می‌شود و طبق بررسی بیش از ۸۹ درصد بیماران در مناطق آندمیک در کودکان زیر ۵ سال دیده می‌شود (۱۵) و مهمترین علایم شامل تب، بزرگی طحال و کبد (هیپاتواسپلنومگالی) و کاهش سلولهای خونی می‌باشند (۱۶،۱۷). استفاده از داده‌های سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) یک فن‌آوری جدید جغرافیایی می‌باشد که در مطالعات بیماری‌های منتقله بوسیله بندپایان مانند لیشمانیوز احشایی بر اساس یافته‌ها و مفاهیم اپیدمیولوژی باعث تحولات چشم‌گیری شده است (۱۸). با استفاده از فن‌آوری جغرافیایی، محققان در حال حاضر این امکان را دارند که از گسترش جهانی بیماری و وسعت آن سریع‌تر با خبر شده و مناطق پرخطر بیماری را شناسایی کرده و نظارت نمایند و مداخلات محیطی لازم را انجام دهند. براین اساس بین سیکل زندگی بیماری لیشمانیوز احشایی و فاکتورهای محیطی دخیل در آن از نظر پراکندگی جغرافیایی و نسبت آنها با بیماری ارتباط بالایی وجود دارد (۱۹،۲۰). هدف از انجام این مطالعه هم بررسی پراکندگی جغرافیایی لیشمانیوز احشایی در استان آذربایجان شرقی با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) و تعیین نقاط پرخطر بیماری در استان و



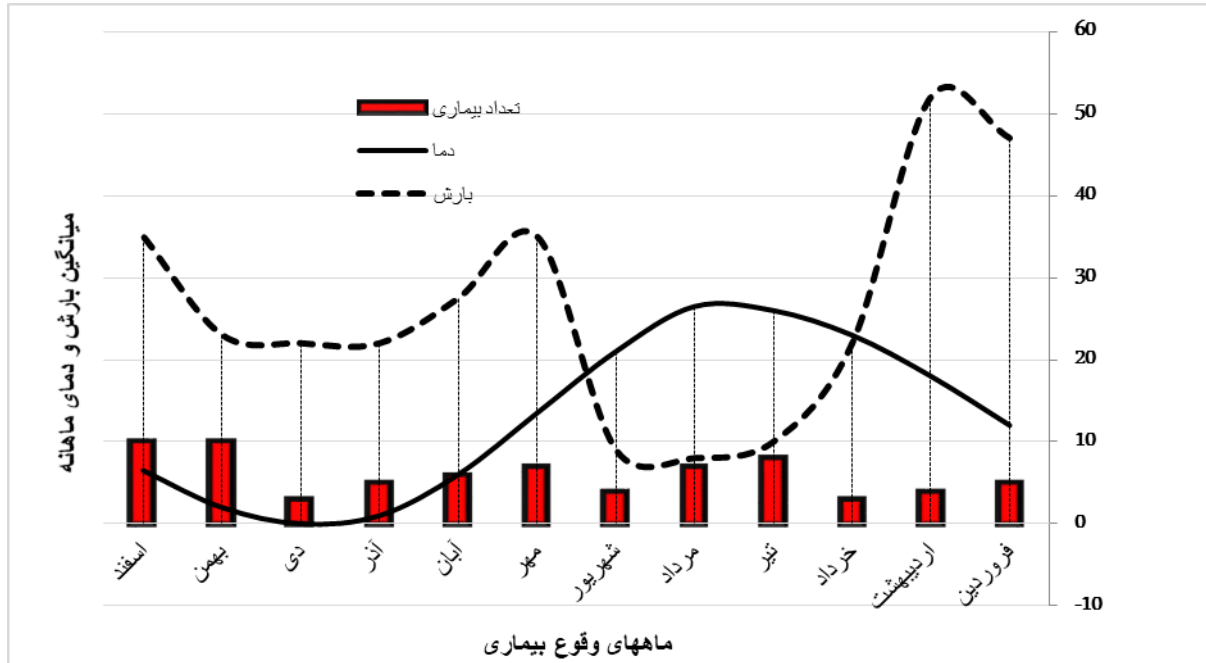
شکل ۱. موقعیت جغرافیایی استان آذربایجان شرقی و مناطق بروز لیشمانیوز احشایی ۱۳۸۹-۹۶

جدول ۱. تعداد موارد بیماری بر اساس مکان، جنس و سن در استان آذربایجان شرقی ۱۳۸۹-۱۳۹۶

جمع کل (درصد)	سن			جنسیت			مکان		شهرستان
	بالای ۵ سال (درصد)	۱-۵ سال (درصد)	زیر یکسال (درصد)	مونث (درصد)	مذکر (درصد)	روستایی (درصد)	شهری (درصد)		
۲۳	۲(۸/۸)	۱۶(۶۹/۵)	۵(۲۱/۷)	۱۲(۵۲/۲)	۱۱(۴۷/۸)	۱۳(۵۶/۵)	۱۰(۴۳/۵)	اهر	
۳	۰	۱(۳۳/۳)	۲۷(۶۶/۷)	۲(۶۶/۷)	۱(۳۳/۳)	۰	۳(۱۰۰)	اسکو	
۶	۰	۶(۱۰۰)	۰	۲(۳۳/۳)	۴(۶۶/۷)	۴(۶۶/۷)	۲(۳۳/۳)	آذرشهر	
۹	۱(۱۱)	۴(۴۴/۵)	۴(۴۴/۵)	۴(۴۴/۵)	۵(۵۵/۵)	۲(۲۲/۲)	۷(۷۷/۸)	تبریز	
۱	۰	۱(۱۰۰)	۰	۰	۱(۱۰۰)	۱(۱۰۰)	۰	چاراویماق	
۶	۰	۳(۵۰)	۳(۵۰)	۳(۵۰)	۳(۵۰)	۴(۶۶/۷)	۲(۳۳/۳)	خداآفرین	
۱	۰	۱(۱۰۰)	۰	۱(۱۰۰)	۰	۱(۱۰۰)	۰	شبستر	
۲	۰	۱(۵۰)	۱(۵۰)	۰	۲(۱۰۰)	۲(۱۰۰)	۰	عجب‌شیر	
۱۸	۰	۱۴(۷۷/۸)	۴(۲۲/۲)	۱۰(۵۵/۶)	۸(۴۴/۴)	۱۰(۵۵/۶)	۸(۴۴/۴)	کلیبر	
۴	۱(۲۵)	۳(۷۵)	۰	۱(۲۵)	۳(۷۵)	۳(۷۵)	۱(۲۵)	مرند	
۲	۰	۲(۱۰۰)	۰	۰	۲(۱۰۰)	۲(۱۰۰)	۰	میانه	
۱	۱(۱۰۰)	۰	۰	۱(۱۰۰)	۰	۱(۱۰۰)	۰	هریس	
۱	۰	۰	۱(۱۰۰)	۱(۱۰۰)	۰	۱(۱۰۰)	۰	هشترود	
۱	۰	۱(۱۰۰)	۰	۰	۱(۱۰۰)	۱(۱۰۰)	۰	ورزقان	
۷۸	۵(۶/۴)	۵۳(۶۸)	۲۰(۲۵/۶)	۳۷(۴۷/۵)	۴۱(۵۲/۵)	۴۵(۵۷/۷)	۳۳(۴۲/۳)	جمع	

باعث انتقال بیماری گردند. در استان آذربایجان شرقی مجموع میانگین هشت ساله دما و بارش نشان می‌دهد که از خرداد ماه میانگین بارش کاهش و میانگین دما افزایش پیدا می‌کند. (شکل ۲)

با توجه به اینکه میانگین بارش در طول ماههای فصل تابستان کاهش پیدا می‌کند و در راستای آن میانگین دما افزایش پیدا می‌کند و شرایط برای گزش ناقلین لیشمانیوز احشایی فراهم می‌شود تا از میزبانان خود خونخواری نمایند و

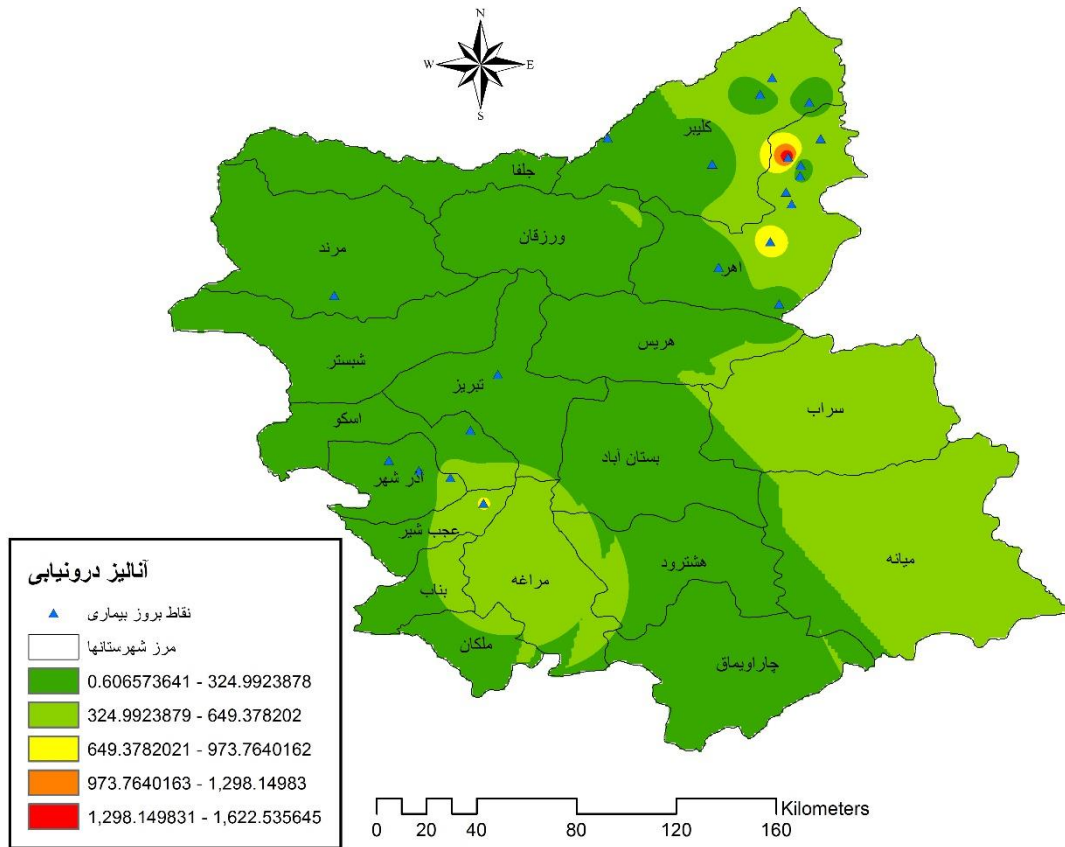


شکل ۲. ارتباط بین لیشمانیوز احشایی و میانگین بارش و دمای ماهانه در استان آذربایجان شرقی از ۱۳۸۹-۱۳۹۶

بعنوان مناطق در معرض خطر انتقال بیماری در استان باشند که نیازمند مراقبت بیشتر می‌باشد (شکل ۳). مناطقی از استان که دارای ارتفاع کمتر از ۲۰۰۰ متر از سطح دریا می‌باشند بروز بیماری در آنها بیشتر گزارش شده است و هر چه به سمت جنگلهای ارسباران نزدیک می‌شود بر میزان بروز بیماری و تراکم آن افزوده می‌شود (شکل ۱).

نتایج آنالیز درون‌یابی

نتایج این آنالیز نشان داد که شمال شرقی استان از نظر بروز بیماری لیشمانیوز احشایی جزو مناطق پر خطر می‌باشد و مهمترین نقطه داغ بیماری در منطقه‌ای بین اهر و کلیبر واقع شده است که میزان ابتلا در آن منطقه نسبت به سایر مناطق بالا می‌باشد. طبق این ارزیابی مرز شمال شرقی استان از طرف کشور جمهوری آذربایجان و همچنین استان اردبیل می‌تواند



شکل ۳. نتایج آنالیز درونیابی برای بیماری لیشمانیوز احشایی در استان آذربایجان شرقی، ۱۳۸۹-۱۳۹۶

بحث

از سال ۸۹ تا ۹۶ تعداد ۷۸ مورد بیماری در استان ثبت شده است که از سال ۹۳ به بعد موارد بیماری سه الی چهار برابر شده است. در استان اردبیل نیز موارد بیماری از سال ۹۳ به بعد بیش از ۲/۵ برابر شده است (۱۹) و یکی از دلایل آن می‌تواند تغییرات آب و هوایی مانند میزان بارش ماهانه و میانگین دمای ماهانه باشد زیرا در استان آذربایجان شرقی نیز در طول سالهای مطالعه میانگین دمای ماهانه ۲/۵-۳ درجه سانتی گراد افزایش یافته و ۲ میلی متر هم از میانگین بارش ماهانه بطور متوسط کم شده است. در سایر کشورها هم مانند افغانستان موارد بیماری افزایش یافته است که یکی از مهم ترین علل آن وقوع جنگ‌ها و اوضاع بهم ریخته بهداشتی ذکر شده است (۲۱). در مطالعات گذشته، بیماری از شهرستان های اهر، کلیبر، آذرشهر و تبریز بیشتر گزارش می‌شد که الان پراکندگی مکانی افزایش یافته است و به ۱۴ شهرستان رسیده است و از این بین از ۵۰ درصد شهرستان‌ها با فراوانی بیش از سه مورد گزارش شده است. بر اساس مطالعات دیگر نیز پراکندگی بیماری در سایر مناطق جهان نیز در نقاط جدید افزایش پیدا کرده است و حتی ممکن است موارد بروز بیماری کاهش یافته باشد ولی از مکانهای جدید گزارش گردد. در مطالعه مارکو (Marco) در برزیل با استفاده از

سریهای زمانی از سال ۱۹۹۹ تا ۲۰۰۸ نتایج نشان می‌دهد که موارد بیماری لیشمانیوز احشایی کاهش یافته است ولی شیوع بیماری در مخازن و مناطق مختلف گسترش پیدا کرده است (۲۲). مطالعه حنفی بجد و همکاران نشان می‌دهد که شیوع و گسترش بیماری در مناطق مختلف ایران افزایش یافته است و این بیماری در حال گسترش می‌باشد (۲۳). از نظر ابتلا گروه سنی به لیشمانیوز احشایی در استان آذربایجان شرقی ۹۳/۶ درصد موارد زیر ۵ سال است که نشان دهنده کاهش سن ابتلا به لیشمانیوز احشایی در این استان می‌باشد. احتمالاً با توجه به اینکه کودکان زودتر از دیگران می‌خوابند در نتیجه مورد گزش بیشتری قرار می‌گیرند. در مطالعه کثیری و همکاران که به بررسی اپیدمیولوژیکی بیماری از سال ۱۳۶۵ تا ۱۳۸۴ در اردبیل پرداخته است از بین ۲۶۲۳ بیمار ۷۱/۶ درصد موارد در گروه سنی بین ۱-۴ سال قرار داشتند که ۱۷ درصد موارد زیر یکسال بودند (۲۴). در مطالعه مرادی اصل و همکاران از سال ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۱ از بین ۱۹۳ مورد بیمار ۶۶ درصد بیماران زیر ۲ سال بودند (۱۵). از نظر توزیع جنسی بیماران، بیشترین موارد در جنس مذکر با ۵۲/۵ درصد و در جنس مؤنث ۴۷/۵ درصد مشاهده می‌گردد. این مسأله احتمالاً به دلیل تماس بیشتر پسرها با منابع آلوده و استفاده از پوشش نامناسب آنها نسبت به دختران می‌باشد. در مطالعات دیگر

است و میزان آلودگی مخازن اصلی در استان آذربایجان شرقی تعیین نشده است.

نتیجه‌گیری

بر اساس نتایج این مطالعه پراکندگی مکانی بیماری در استان آذربایجان شرقی افزایش یافته است و مناطق شمال شرقی این استان که دارای میانگین بارندگی بالا و همچنین آب و هوای معتدلی دارند جزو مناطق پرخطر بیماری می‌باشد که ساکنین در دو شهرستان کلیبر و اهر در معرض ابتلا به بیماری می‌باشند. لذا بایستی اقدامات کنترلی و پیشگیری جهت مقابله با ناقلین لیشمانیوز احشایی و بیماریابی فعال در این مناطق صورت پذیرد.

ملاحظات اخلاقی

کلیه موازین قانونی در جهت حفظ اسرار بیمار و مشخصات آنها در این تحقیق رعایت گردیده است و این طرح با کد اخلاقی IR.ARUMS.REC.1397.112 در دانشگاه علوم پزشکی اردبیل به ثبت رسیده است.

تضاد منافع

این طرح با کمک مالی دانشگاه علوم پزشکی اردبیل طراحی و اجرا گردیده است (کد طرح : ۹۲۲۱۸) و نویسندگان مقاله هیچ گونه تضاد منافع ندارند.

تقدیر و تشکر

از کلیه همکاران در مرکز بهداشت شهرستان تبریز و همچنین بهورزان و کارمندان مراکز بهداشتی و درمانی شهرستان‌های استان آذربایجان شرقی تقدیر و تشکر می‌گردد. از همکاران محترم آقای محمدعلی رحمانی، مهدی جهان بسته، بایرام میرزایی، مهدی عیوضی و صمد کاظم پور تقدیر و تشکر می‌گردد.

References

- Jones KE, Patel NG, Levy MA, Storeygard A, Balk D, Gittleman JL, et al. Global trends in emerging infectious diseases. *Nature*. 2008;451(7181):990-3. doi:10.1038/nature06536
- Chappuis F, Sundar S, Hailu A, Ghalib H, Rijal S, Peeling RW, et al. Visceral leishmaniasis: what are the needs for diagnosis, treatment and control? *Nat Rev Microbiol*. 2007;5(11):873-82. doi:10.1038/nrmicro1748
- Millan J, Ferroglio E, Solano-Gallego L. Role of wildlife in the epidemiology of *Leishmania infantum* infection in Europe. *Parasitol Res*. 2014;113(6):2005-14. doi:10.1007/s00436-014-3929-2
- Di Muccio T, Scalone A, Bruno A, Marangi M, Grande R, Armignacco O, et al. Epidemiology of Imported Leishmaniasis in Italy: Implications for a European Endemic Country. *PLoS One*. 2015;10(6):e0129418-e. doi:10.1371/journal.pone.0129418
- Savoia D. Recent updates and perspectives on leishmaniasis. *J Infect Dev Ctries*. 2015;9(6):588-96. doi:10.3855/jidc.6833
- Elmahallawy EK, Sampedro Martinez A, Rodriguez-Granger J, Hoyos-Mallecot Y, Agil A, Navarro Mari JM, et al. Diagnosis of leishmaniasis. *J Infect Dev Ctries*. 2014;8(8):961-72. doi:10.3855/jidc.4310

7. Moradi-Asl E, Rassi Y, Adham D, Hanafi-Bojd AA, Saghafipour A, Rafizadeh S. Spatial distribution of sand flies (Diptera: Psychodidae; Larrousius group), the vectors of visceral leishmaniasis in Northwest of Iran. *Asian Pac J Trop Biomed*. 2018;8(9):425-430.
8. Bailey MS, Lockwood DN. Cutaneous leishmaniasis. *Clin Dermatol*. 2007;25(2):203-11. doi:10.1016/j.clinid.2006.05.008
9. Pace D. Leishmaniasis. *J Infect Dev Ctries*. 2014; 69:8-10.
10. Ready PD. Epidemiology of visceral leishmaniasis. *Clin Epidemiol*. 2014;6:147-54. doi:10.2147/CLEP.S44267
11. Desjeux P. Leishmaniasis: current situation and new perspectives. *Comp Immunol Microbiol Infect Dis*. 2004. 27(5):305-18. doi:10.1016/j.cimid.2004.03.004
12. Mohebbali M, Moradi-Asl E, Rassi Y. Geographic distribution and spatial analysis of *Leishmania infantum* infection in domestic and wild animal reservoir hosts of zoonotic visceral leishmaniasis in Iran: A systematic review. *J Vector Borne Dis*. 2018;55(3):173-83. doi:10.4103/0972-9062.249125
13. Mohebbali M. Visceral leishmaniasis in Iran: Review of the Epidemiological and Clinical Features. *Iran J Parasitol*. 2013;8(3):348-58.
14. Edrissian GH, Hafizi A, Afshar A, Soleiman-Zadeh G, Movahed-Danesh AM, Garoussi A. An endemic focus of visceral leishmaniasis in Meshkin-Shahr, east Azerbaijan province, north-west part of Iran and IFA serological survey of the disease in this area. *Bull Soc Pathol Exot Filiales*. 1988;81(2):238-48.
15. Moradi Asl E, Mohebbali M, Mohammadi-ghalehbin B, Ganji A, Molaei S, Mehriavar R, et al. Study on changes in epidemiological patterns and parameters of visceral leishmaniasis in patients referred to health care centers of Meshkin Shahr during 2001-2012: (a retrospective study). *J Ardabil Uni Medi Sci*. 2014;14(1):63-70. (Persian)
16. Murray HW, Berman JD, Davies CR, Saravia NG. Advances in leishmaniasis. *Lancet*. 2005;366(9496):1561-77. doi:10.1016/s0140-6736(05)67629-5
17. Mohebbali M, Javadian E, Yaghoobi-Ershadi MR, Akhavan AA, Hajjarian H, Abaei MR. Characterization of *Leishmania* infection in rodents from endemic areas of the Islamic Republic of Iran. *East Mediterr Health J*. 2004;10(4-5):591-9.
18. Pavlovsky EN. Natural nidity of transmissible diseases in relation to landscape epidemiology of zoonothronoses. Moscow: Peace Publishers;1966.249.
19. Moradi-Asl E, Hanafi-Bojd AA, Rassi Y, Vatandoost H, Mohebbali M, Yaghoobi-Ershadi MR, et al. Situational Analysis of Visceral Leishmaniasis in the Most Important Endemic Area of the Disease in Iran. *J Arthropod Borne Dis*. 2017;11(4):482-96.
20. Moradiasl E, Rassi Y, Hanafi-Bojd AA, Vatandoost H, Saghafipour A, Adham D, et al. The relationship between climatic factors and the prevalence of visceral leishmaniasis in North West of Iran. *Inte J Pediatr*. 2018;6(2):7169-78.
21. Najibullah S, Walid Sediqi A. National Malaria and Leishmaniasis Control Program. Afghanistan: Ministry of Public Health; 2009.125-129.
22. Marco A, Cláudia M, Verônica Ls. Time series of visceral leishmaniasis in Aracaju, state of Sergipe, Brazil (1999 to 2008): human and canine aspects. *Rev Bras Epidemiol*. 2012;15(2):298-307
23. Hanafi-Bojd AA, Rassi Y, Yaghoobi-Ershadi MR, Haghdoost AA, Akhavan AA, Charray Z, et al. Predicted Distribution of Visceral Leishmaniasis Vectors (Diptera: Psychodidae; Phlebotominae) in Iran: A Niche Model Study. *Zoonoses Public Health*. 2015;62(8):644-54. doi:10.1111/zph.12202
24. Kassiri H, Mortazavi HS, Ghorbani E. Study of the epidemiological attributes of visceral leishmaniasis in Meshkin-Shahr district, Ardebil Province, North-West of Iran (1987-2006). *J Ahvaz Jundishapur Univ Med Sci*. 2012;4(1):21-8. (Persian)
25. Choobineh H, Mamishi S, Bahonar A, Safdari R, Rezaeian M, Vaez Zadeh F. Clinical and epidemiological aspects of Kala-Azar in hospitalized cases in Children's Medical Center (1988-2004). *Iran J Pediatr*. 2005;15(4):327-32. (Persian)
26. Altaf C, Ahmed P, Ashraf T, Anwar M, Ahmed I. Clinicopathological features of childhood visceral leishmaniasis in Azad Jammu & Kashmir Pakistan. *J Ayub Med Coll Abbottabad*. 2005;17(4):48-50.
27. Rey LC, Martins CV, Ribeiro HB, Lima AA. American visceral leishmaniasis (kala-azar) in hospitalized children from an endemic area. *J Pediatr (Rio J)*. 2005;81(1):73-8.
28. Cardenas R, Sandoval CM, Rodriguez-Morales AJ, Vivas P. Zoonoses and climate variability. *Ann N Y Acad Sci*. 2008;1149:326-30. doi:10.1196/annals.1428.094
29. World Health Organization (WHO). Using Climate to Predict Disease Outbreaks: A Review. Geneva: WHO; 2004.
30. Alvar J, Velez ID, Bern C, Herrero M, Desjeux P, Cano J, et al. Leishmaniasis worldwide and global estimates of its incidence. *PLoS One*. 2012;7(5):e35671. doi:10.1371/journal.pone.0035671
31. Nadim A, Javadian E, Mohebbali M, Momeni A. *Leishmania Parasite and Leishmaniasis*. 3rd ed. Tehran: Nashr -e- Daneshgahi Pub; 2008. p.100. (Persian)
32. Sudhakar S, Srinivas T, Palit A, Kar SK, Battacharya SK. Mapping of risk prone areas of kala-azar (Visceral leishmaniasis) in parts of Bihar State, India: an RS and GIS approach. *J Vector Borne Dis*. 2006;43(3):115-22.

33. Jeyaram A, Kesari S, Bajpai A, Bhunia G, Krishna Murthy Y. Risk zone modelling and early warning system for visceral leishmaniasis kala-azar disease in Bihar, India using remote sensing and GIS. ISPRS-International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences. 2012;71-5.
34. Cardim MFM, Guirado MM, Dibo MR, Chiaravalloti Neto F. Visceral leishmaniasis in the state of Sao Paulo, Brazil: spatial and space-time analysis. Rev Saude Publica. 2016;50:48.