Journal of Animal Biology, Winter 2025; 17(2):141-154

ISSN: 1735-9724

Review Article

Zoonotic Diseases Caused By Dogs in Iran: A Review of the Current Situation, Health Challenges, and Prevention Strategies

Mahboubeh Sadat Hosseinzadeh*

Department of Biology, Faculty of Sciences, University of Birjand, Birjand, Iran
*Corresponding author: m.hosseinzadeh@birjand.ac.ir

Received: 28 October 2024 Accepted: 3 February 2025

DOI:

Abstract

Rabies, hydatid cysts, and leishmaniasis are among the diseases transmitted to humans by dogs and, according to the World Health Organization, are considered endemic diseases in Iran. Also, the status of the three zoonotic diseases rabies, cutaneous leishmaniasis, and cystic echinococcosis shows a worrying trend of their spread in different regions of the country. The purpose of this review study is to examine the spread of these diseases, the research conducted in Iran, and ultimately to provide solutions for their control. To prevent rabies, wearing protective clothing, washing wounds with soap and water, and rabies vaccination seem to be essential as primary measures. Over the past three decades, despite many efforts to control cutaneous leishmaniasis in Iran, the incidence rate has remained high in some areas. This indicates that the infrastructure and executive and support plans related to diagnosis, medication, and vaccines have been inadequate. In general, to control echinococcosis vectors, ethical strategies for reducing the stray dog population, such as sterilization, identification of suspect dogs by periodic direct agglutination tests, and prompt treatment or monitoring of positive cases, are recommended. Given the importance of detecting human cases, effective treatment and targeted public health education are also essential, especially in endemic areas.

Keywords: Zoonotic disease, Rabies, Dog, Leishmaniasis, Echinococcosis.

زیست‌شناسی جانوری، سال هفدهم، شماره دوم، زمستان ۱۴۰۳، صفحات ۱۵۴-۱۴۱

ISSN:۱۷۳۵-۹۷۲۴

مقاله مروری

بیماری‌های زئونوز ناشی از سگ در ایران: بررسی وضعیت فعلی، چالش‌های بهداشتی و راهکارهای پیشگیری

محبوبه سادات حسین‌زاده*

گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه بیرجند، بیرجند، ایران

*مسئول مکاتبات: m.hosseinzadeh@birjand.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۸/۰۷ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۱/۱۵

DOI:

چکیده

هاری، کیست هیداتید و لیشمانیوز از جمله بیماری‌هایی هستند که از طریق سگ به انسان منتقل می‌شوند و بر اساس گزارش سازمان جهانی بهداشت، جزء بیماری‌های بومی ایران محسوب می‌شوند. همچنین وضعیت سه بیماری زئونوز هاری، لیشمانیوز جلدی و اکینوکوکوز کیستیک، نشان‌دهنده روند نگران‌کننده‌ای از شیوع آنها در مناطق مختلف کشور است. هدف از انجام این مطالعه‌ی مروری، بررسی گسترش این بیماری‌ها، پژوهش‌های انجام‌شده در ایران و در نهایت ارائه راهکارهایی برای کنترل آن‌هاست. برای پیشگیری از بیماری‌هاری، استفاده از لباس محافظ، شست‌وشوی زخم‌ها با آب و صابون، و واکسیناسیون هاری به عنوان اقدامات اولیه ضروری به نظر می‌رسد. طی سه دهه گذشته، با وجود تلاش‌های فراوان برای کنترل بیماری لیشمانیوز جلدی در ایران، میزان ابتلا در برخی مناطق همچنان بالا باقی مانده است. این امر نشان می‌دهد که زیرساخت‌ها و طرح‌های اجرایی و حمایتی مرتبط با تشخیص، دارو و واکسن ناکافی بوده‌اند. به‌طور کلی، برای کنترل ناقلان بیماری اکینوکوکوز، استفاده از استراتژی‌های اخلاقی در کاهش جمعیت سگ‌های ولگرد، مانند عقیم‌سازی، شناسایی سگ‌های مشکوک با آزمایش‌های دوره‌ای آگلوتیناسیون مستقیم، و درمان یا پایش سریع موارد مثبت پیشنهاد می‌شود. همچنین با توجه به اهمیت تشخیص موارد انسانی، درمان مؤثر و آموزش هدفمند بهداشت عمومی، به‌ویژه در مناطق بومی، ضروری است.

کلمات کلیدی: بیماری زئونوز، هاری، سگ، لیشمانیوز، اکینوکوکوز.

مقدمه

بر اساس گزارش سازمان بهداشت جهانی (World Health Organization: WHO)، در ایران، بیماری‌های منتقله از سگ مانند اکینوکوکوز کیستیک، هاری و لیشمانیوز ازجمله بیماری‌های بومی در ایران به شمار می‌روند و بار قابل‌توجه بهداشتی و اقتصادی برای جامعه دارند. با این وجود، تلاش‌ها برای کنترل این بیماری‌های مشترک انسان و حیوان، به‌ویژه اکینوکوکوز کیستیک، از زمان تأسیس مرکز تحقیقات بیماری‌های هیداتید ایران (Iranian Research Center for Hydatid Disease :IRCH) در سال ۲۰۱۳ شدت گرفته است (۷۸). هاری بیماری مشترک بین انسان و دام است که در بسیاری از نقاط جهان نادیده گرفته شده و سالانه بیش از ۵۹،۰۰۰ مرگ‌ومیر به دنبال دارد. برای پیشگیری از این بیماری، هر ساله تعداد زیادی از افراد در مناطق مختلف واکسینه می‌شوند (۳۵، ۸۳). تاکنون حداقل ۳۰ گونه به‌عنوان مخزن ویروس هاری

شناسایی شده‌اند؛ از جمله گوشتخواران خشکی‌زی، خفاش‌های خون‌آشام و حشره‌خواران. با این حال، ۹۶ درصد از انتقال بیماری از طریق گازگرفتگی سگ به انسان رخ می‌دهد (۱). ویروس هاری از خانواده Rhabdoviridae و جنس *Lyssavirus* است که حاوی ژنوم RNA تک‌رشته‌ای است (۱۰). این ویروس نوروتروپیک است، یعنی به طور اختصاصی سلول‌های عصبی را آلوده می‌کند (۳۸). پس از گزش، ویروس در محل زخم تکثیر یافته و سپس از طریق آکسون‌های محیطی به‌صورت رتروگراد به سمت مغز حرکت می‌کند و باعث آنسفالیت پیشرونده می‌شود که تقریباً همیشه کشنده است (۲۹، ۷۹). عدم آشنایی با علائم بالینی بیماری، عدم تشخیص، عدم تأیید مرگ ناشی از هاری یا نادیده گرفتن بیماری از سوی آسیب‌شناس از دلایل عدم تأیید مرگ ناشی از هاری است (۳۳). دوره نهفتگی بیماری معمولاً بین ۲۰ تا ۹۰ روز طول می‌کشد، اما ممکن است تنها چند روز یا حتی بیش از یک سال باشد (۶۵). در انسان دو شکل بالینی از هاری وجود دارد: مغزی (Encephalitic) و فلجی (Paralytic). هاری مغزی در حدود ۸۰ درصد از بیماران و هاری فلجی در ۲۰ درصد از بیماران رخ می‌دهد. در فرم مغزی، بیماران دچار دوره‌هایی از تحریک‌پذیری یا برانگیختگی عمومی می‌شوند که متناوباً دارای دوره‌های هوشیاری می‌باشند (۷۸). اختلال عملکرد اتونوم در هاری شایع است و شامل موارد زیر می‌شود: افزایش ترشح بزاق، تعریق، سیخ شدن موها (پوست‌مرغی شدن) و نعوظ مداوم و دردناک. اکثر بیماران مبتلا به هاری مغزی دچار آب‌هراسی می‌شوند که یک ویژگی خاص و مشخصه هاری است (۲۰). هاری فلجی ممکن است به اشتباه به‌عنوان سندرم گیلن-باره (Guillain–Barre syndrome) تشخیص داده شود، که شامل هر دو مورد پلی‌رادیکولوپاتی التهابی حاد میلین‌ساز (اختلالی که در آن سیستم ایمنی به بخشی از سیستم عصبی محیطی حمله می‌کند) و نوروپاتی حسی-حرکتی با شروع حاد با درگیری آکسونال غالب (که سندرم گیلن-باره آکسونال نامیده می‌شود) می‌باشد (۶۰). درگیری اسفنکتر (عضلات کنترل‌کننده دفع ادرار و مدفوع) که منجر به بی‌اختیاری ادرار می‌شود در هاری فلجی شایع است، درحالی‌که در سندرم گیلن باره این مورد نادر است (۶). با پیشرفت بیماری، عضلات بلع و تنفس در هاری فلجی ضعیف می‌شوند که منجر به مرگ بیمار می‌شود (۳۰). لیشمانیوز یکی دیگر از بیماری‌های مشترک بین انسان و دام است که از مدت‌ها پیش شناخته شده، اما به‌طور قابل ملاحظه‌ای افزایش یافته و به‌تدریج فراتر از محدوده‌های جغرافیایی سنتی گسترش یافته است. همچنین در بین میزبان‌های مختلف و ناقلان متعدد پراکنده شده است (۴۵). لیشمانیوزها بیماری‌هایی منتقل‌شونده توسط ناقلان هستند که در سراسر جهان مشاهده می‌شوند و عامل آن‌ها تک‌یاخته اجباری جنس *Leishmania* از خانواده Trypanosomatidae است که بیش از ۲۱ گونه بیماری‌زا دارد. این بیماری بار قابل توجهی بر سلامت انسان تحمیل کرده و یکی از مشکلات عمده بهداشت جهانی به‌شمار می‌رود (۴۹، ۶۱، ۷۳). این بیماری معمولاً از طریق نیش پشه خاکی از جنس *Phlebotomus* در دنیای قدیم (آسیا، آفریقا و اروپا) یا *Lutzomyia* در دنیای جدید (آمریکا) به مهره‌داران منتقل می‌شود (۶۲). بسته به محل استقرار انگل در بافت پستانداران، چندین تظاهرات بالینی عمده شناسایی شده است، از جمله: لیشمانیوز جلدی، لیشمانیوز جلدی منتشر، لیشمانیوز مخاطی-پوستی، لیشمانیوز احشایی، لیشمانیوز جلدی پس از کالاآزار، و موارد عودکننده (۵۲). اگرچه لیشمانیوز احشایی یا کالاآزار کشنده‌ترین نوع بیماری است، اما شایع‌ترین شکل بیماری، لیشمانیوز جلدی است که حدود

سه‌چهارم موارد ابتلا را تشکیل می‌دهد (٤). هنوز هم سومین بیماری منتقل‌شونده توسط ناقلان در جهان به‌شمار می‌رود. این بیماری در مناطق گرمسیری، نیمه‌گرمسیری و حوضه مدیترانه بومی است، و بنابر گزارش‌های سازمان جهانی بهداشت، از تمام قاره‌ها به‌جز اقیانوسیه مواردی از آن گزارش شده است (٦٤). به‌طوریکه در ۹۸ کشور، حدود ۱۲ میلیون نفر در معرض خطر ابتلا قرار دارند و سالانه بین ۲۰ تا ٤۰ هزار مرگ ناشی از آن ثبت می‌شود (۵، ۸٦). در ایران، سالانه ۲۰،۰۰۰ مورد جدید لیشمانیوز جلدی گزارش می‌شود (۷،٤۸). در ایران دو نوع عمده لیشمانیوز جلدی وجود دارد: لیشمانیوز جلدی زئونوز و لیشمانیوز جلدی آنتروپونوز یا انسانی است که لیشمانیوز جلدی زئونوز ناشی از گونه *Leishmania major* و لیشمانیوز جلدی آنتروپونوز یا انسانی توسط *Leishmania tropica* ایجاد می‌شود (۵۱). لیشمانیوز احشایی توسط گونه‌های *L. donovani*، *L. infantum* و *Leishmania chagasi* ایجاد می‌شود و در صورت عدم درمان می‌تواند تا ۱۰۰ درصد مرگ و میر بیماران آلوده را به همراه داشته باشد (۵، ۸۲). گونه پشه خاکی *Phlebotomus papatasi* بعنوان ناقل لیشمانیوز جلدی زئونوز در مناطق مختلف ایران گزارش شده است (۲۸). همچنین گونه‌های مختلف جوندگان از جمله *Rhombomys opimus*، *Meriones libycus*، *Tatera indica*، *Meriones hurrianae* و *Nesokia indica* به طور مکرر به *L. major* آلوده شده و به عنوان میزبان‌های مخزن لیشمانیوز جلدی زئونوز در کانون‌های مختلف بومی ایران شناخته شده است (۲، ۲٦، ٦۳). پشه خاکی گونه *Phlebotomus sergenti* ناقل برای لیشمانیوز جلدی آنتروپونوز یا انسانی اثبات شده است که انسان و سگ بعنوان میزبان‌های اولیه و ثانویه بترتیب محسوب می‌شوند (۲، ۳۱، ٤۸). سگ‌های نژاد دابرمن به لیشمانیا اینفانتوم حساس‌تر هستند (۵۰). در سال‌های اخیر چند مورد که دارای ضایعات پوستی با ویژگی‌های مشابه لیشمانیوز جلدی ناشی از *L. infantum* در نقاط مختلف ایران گزارش شده است (۸). بر اساس گزارش سازمان جهانی بهداشت در سال ۲۰۱۵، کیست هیداتید سالانه موجب حدود ۱۹،۳۰۰ مرگ و ۸۷۱،۰۰۰ سال بار بیماری بر حسب شاخص DALYs (Disability-adjusted life years) ، (مجموع سال‌های از دست‌رفته به‌علت مرگ زودرس یا زندگی با ناتوانی) می‌شود. همچنین بار اقتصادی ناشی از درمان بیماری و کاهش تولیدات دامی، سالانه حدود ۳ میلیارد دلار برآورد شده است (۸۷). *اکینوکوکوس کیستیک* و *اکینوکوکوس آلوئولار* به‌ترتیب توسط مراحل لاروی *Echinococcus granulosus* و *Echinococcus multilocularis* ایجاد می‌شوند. سگ‌ها و سایر گوشت‌خواران، میزبان قطعی *E. granulosus* محسوب می‌شوند؛ درحالی‌که نشخوارکنندگان (مانند گوسفند و گاو) میزبان حدواسط آن هستند. سگ‌ها نیز می‌توانند در صورت بلعیدن پستانداران کوچک، به‌ویژه جوندگان به *E multilocularis* آلوده شوند. *E. granulosus* پراکندگی جهانی دارد، درحالی‌که *E. multilocularis* عمدتاً به نیمکره شمالی محدود می‌شود (۸٤). شیوع آلودگی به انگل *اکینوکوکوس مولتی‌کولاریس* در حدود ٤۰ درصد روباه‌های هوکایدو، شمالی‌ترین جزیره ژاپن، گزارش شده است (٤۷). انگل اساساً در چرخه وحشی نگهداری می‌شود چرخه‌ای، که در آن روباه میزبان قطعی و ول میزبان حدواسط هستند. با این حال، زیستگاه روباه‌ها نزدیک به یا همپوشانی با سکونتگاه‌های انسانی دارد، که این مسأله ایجاد خطر بالقوه عفونت برای انسان و حیوانات همراه آنها را به‌دنبال دارد (۱۹، ۳۷، ۵۵، ۷٤). در اروپای مرکزی، چندین مطالعه شیوع آلودگی *اکینوکوکوس مولتی‌کولاریس* در سگ‌های خانگی حدود ۰/۳ تا ۷ درصد

برآورد کرده اند (۱۸، ۲۷). در برخی موارد، سگ ممکن است از طریق خوردن جونده‌ی آلوده که توسط گربه تهیه شده مبتلا به انگل شود. این پتانسیل مسیر عفونت، جنبه جدیدی است که در پیشگیری از آلودگی سگ‌های خانگی باید در نظر گرفته شود (۴۷). در واقع، عفونت انسانی توسط کرم نواری *E. granulosus* می‌تواند منجر به بروز اکینوکوکوز کیستیک یا هیداتیدوز شود (۸۴). حیواناتی مانند دام‌ها و انسان، با مصرف غذا، آب یا خاک آلوده به تخم انگل، به‌ویژه از طریق سبزیجات شسته‌نشده، به‌عنوان میزبان حدواسط آلوده می‌شوند. مرحله لاروی انگل عمدتاً در کبد و ریه مستقر شده و باعث ایجاد کیست‌های هیداتید می‌شود (۴۴، ۸۶). این چرخه زمانی کامل می‌شود که گوشت‌خواران (مانند سگ‌ها) احشاء آلوده لاشه میزبان حدواسط را مصرف کنند. در ایران، برآوردها نشان می‌دهد که خسارات مستقیم و غیرمستقیم ناشی ازاین بیماری سالانه حدود ۲۳۲ میلیون دلار است (۲۴). مطالعات انجام‌شده در مناطق مختلف کشور، شیوع در این مقاله، مروری بر سه بیماری مهم مشترک بین انسان و سگ شامل هاری، لیشمانیوز و اکینوکوکوز کیستیک انجام شده است. تلاش شده است ضمن معرفی این بیماری‌ها، اطلاعاتی درباره وضعیت جهانی و ملی آن‌ها، و راهکارهای پیشگیری و کنترل ارائه شود.

روش تحلیل داده‌ها

این مطالعه مروری با استفاده از مقالات، اطلاعات موتورهای جستجو Google scholar، Web of scince و Pubmed و هم چنین پایگاه اطلاعاتی فارسی بنام Magiran و Scientific Information Database (SID)، بر اساس کلید واژه‌های اکینوکوکوز کیستیک، لیشمانیوز و هاری در ایران، به فارسی و انگلیسی مورد جستجو قرار گرفت و از بین مقالات و مطالعات بدست آمده، مقالات دارای یافته‌های نوین مورد استفاده قرار گرفت.

بیماری‌هاری

مطالعات انجام‌شده کنستانتین انتقال بیماری‌هاری از طریق آئروسل (ذرات معلق در هوا) را تأیید کرده است مانند شواهد تأیید شده در مورد این نحوه انتقال بیماری در غاری در تگزاس که محل سکونت میلیون‌ها خفاش دم آزاد برزیل است، ویروس از طریق مسیر بویایی مستقیماً به مغز دسترسی می‌یابد (۷۲، ۸۱). انتقال از طریق پیوند عضو نیز گزارش شده است؛ از جمله هشت مورد انتقال از طریق پیوند قرنیه از کشورهایی نظیر آلمان، کویت، ایالات متحده و چین گزارش شده است (۳۹، ٦٦، ۷٦). در ایران، ابتلا به بیماری از طریق سگ، روباه، شغال، گربه و گرگ صورت می‌گیرد که ۹۹ درصد مربوطه به سگ و گربه است (۱). در سال‌های اخیر، مطالعات منتشرشده در مجلات علمی معتبر به افزایش آمار گزش حیوانات و چالش‌های مربوط به کنترل هاری در ایران اشاره کرده‌اند. در مطالعه‌ی در استان گیلان طی سال‌های ۲۰۱٦ تا ۲۰۲۲، میزان ابتلا ۳۸۵/۳ مورد به هاری در ازاء هر ۱۰۰,۰۰۰ نفر نسبت به میانگین کشوری ۲۸۲ مورد در هر ۱۰۰۰۰۰ نفر، بسیار بالاتر است. از ٤۰۹۲۲ مورد گزش گزارش شده در طول دوره مطالعه، ٦۵/۹ درصد مرد و ۳٤/۱ درصد زن بودند (۱۷). این مطالعه نشان داده فراوانی گزش حیوانات اهلی بیشتر از حیوانات غیر اهلی است. از بین ٤۹۵۰۰ مورد، ٤۰۱۵۷ (۸۱/۳ درصد) بوسیله حیوانات اهلی گزش اتفاق افتاده است. در مجموع، سگ‌ها مسئول ۳۳۲۷۷ مورد گزش (۸۱ درصد)، گربه ها برای ٥٦۲٤ (۱۳/۷درصد)، گاو برای ۱۰۵٤ (۲/۵درصد) وموارد باقیمانده مربوط به سایر حیوانات است (۱۷). در طول دوره شش ساله مطالعه، چهار مورد مرگ ناشی از

هاری در منطقه مورد مطالعه گزارش شد. در این مطالعه انتقال بیماری‌هاری از گاوها نیز نشان داده شده است که بوسیله شغال به گاوها منتقل می‌شود و زمانیکه گاو علائمی را نشان می‌دهد صاحب دام به تصور اینکه دام پلاستیک خورده است برای درآوردن پلاستیک از دهان گاو به آن نزدیک می‌شود که دچار گازگرفتگی می‌گردد (۱۷). در مطالعه دیگری در بیرجند گزارش شده است ۸۶/۳ از گزش‌ها با حیوانات اهلی انجام شده است (۹). در مطالعه‌ای که در استان سیستان و بلوچستان انجام شد، ۶۰۸۵ مورد گزش حیوانات بین سال‌های ۲۰۱۹ تا ۲۰۲۱ ثبت شد؛ ۶۶/۹ درصد از قربانیان مرد بودند و ۶۷/۱ درصد از موارد در مناطق روستایی گزارش شده است. سگ‌ها عامل ۸۹/۸ درصد گزش‌ها بودند و هشت مورد مثبت هاری نیز در حیوانات گزارش گردید (۳۶). همچنین، بررسی دیگری در استان آذربایجان شرقی نشان داد که ۸۵ درصد از قربانیان گزش مرد بودند و ۸۰ درصد از گزش‌ها توسط سگ‌ها انجام شده بود (جدول ۱). بر اساس این مطالعه، پیش‌بینی می‌شود که نرخ سالانه گزش حیوانات در سال ۲۰۲۴ به ۳۱۱ مورد در هر ۱۰۰۰۰۰۰ نفر برسد (۴۰). نتایج مطالعه‌ای بر روی ۱۶ فرد مبتلا به بیماری‌هاری در ایران نشان می‌دهد که استفاده از روش پیشگیری برای مواجه بدون استفاده ازایمنوگلوبولین انسانی ضدهاری و روش پیشگیری برای مواجهه به همراه ایمنوگلوبولین انسانی ضدهاری هیچ کدام باعث جلوگیری از مرگ بیماران نشده است و بنظر می‌رسد واکسیناسیون علی‌رغم هزینه زیاد راه اصلی در جلوگیری از ابتلا به این بیماری است (۱).

جدول ۱- شواهد اپیدمیولوژیک و شیوع گزش حیوانات و احتمال هاری در ایران بر اساس مطالعات ۱۹۹۰ تا ۲۰۲۵

Table 1. Epidemiological evidence, prevalence of animal bites and the likelihood of rabies in Iran based on studies 1990-2025

Study Area	Incidence Rate (per 100000 people)	Predominant Gender	Key Findings	Ref.
South Khorasan (Birjand)	From 54.36 in 2002 to 86.74 in 2009 (highest: 101.89 in 2005)	Men (78.3%)	86% of bites were from domestic animals; highest incidence in men and in June; 64.2% of bites occurred in rural areas	9
Iran (national data)	1,320 bites	Predominantly men (14.9 men vs. 4.55 women per 1,000)	Highest incidence in West Azerbaijan Province (146.83 per 1,000); human immunoglobulin found ineffective; vaccination identified as best solution	1
Sistan and Baluchestan (Iranshahr)	151	66.9% men	6,085 bite cases; 89.8% by dogs; 8 confirmed rabies cases	36
Gilan	386.3	65.9% men, 34.5% women	40,922 bite cases; 81% by dogs; incidence in northern areas above national average; rural areas reported higher rates; stray dogs main cause	17
West Azerbaijan (Maku)	387.4	73.7% men	90.8% of bites by dogs; highest incidence in summer and rural areas	56
Hamedan	269	77.1% men	77% of bites caused by dogs; 68.9% occurred in rural areas; victims' legs most affected	42
East Azerbaijan (Tabriz)	311	85% men	80% of bites by dogs; 58% of victims from rural areas	40

بیماری لیشمانیوز

بالاترین شیوع لیشمانیوز جلدی مربوط به اصفهان با ٦٦ درصد (۷۸-۵۳ درصد)، گلستان ٦٤ درصد (٦٥-٦٢ درصد) و استان فارس با ٦٣ درصد (٨٤-٣٨ درصد) و کمترین میزان شیوع در استان کرمانشاه ٤ درصد (٤-٥ درصد) و هرمزگان ۱۰ درصد (۱۱-۸ درصد)، بوشهر ۱۲ درصد (۳۵-۱ درصد) و کرمان ۱۵ درصد (۲۲-۹ درصد) برآورد شده است (۵۷). در بررسی سگ‌های آلوده‌ی استان‌های اردبیل، گلستان و تهران، *L. infantum* شناسایی شد. و همین طور *L. tropica* از استان گلستان شناسایی شده است (۷۱). محبعلی و همکاران در سال ۲۰۲۳ در مطالعه‌ای در ۱۰ استان ایران، میزان آنتی‌بادی لیشمانیا با استفاده از تست آگلوتیناسیون مستقیم در میزبان‌های انسانی و حیوانی را مورد سنجش قرار داد. به طور کلی، ٥٦١٠ نمونه سرم میزبان مخزن (٥١٦٠ نمونه *Canis familiaris*، ۱۹۵ *Felis catus*، ۱۸۰ جونده، ٦٩ *Canis aureus*، و ٦ *Vulpes vulpes*) از سال ۲۰۱۳ تا ۲۰۲۲ گزارش شد. به صورت کلی، ۱۰۳۵ از نمونه های سگ دارای سطح آنتی‌بادی لیشمانیای (*L. infantum*) بالاتر ≤۱:۳۲۰ بودند (٤٣). شیوع سرمی لیشمانیوز احشایی برای سگ‌ها از ۷/۸ درصد (۲۰۱۳) تا ۳۳/۵ درصد (۲۰۱۹) متغیر بود. در مناطق کم-جمعیت لیشمانیوز احشایی، سگ‌ها مخزن بالقوه بیماری هستند (١٤، ٨١). تشدید لیشمانیوز احشایی در میان سگ سانان وحشی، از جمله روباه و گرگ، منجر به ایجاد یک چرخه وحشی برای انگل *L. infantum* شده است. این چرخه متعاقباً به چرخه خانگی سرریز می‌شود و بر جمعیت سگ‌های خانگی تأثیر می‌گذارد و به افزایش کلی لیشمانیوز احشایی سگی کمک می‌کند (٤٣). در مطالعه‌ای که وجود انگل لیشمانیا در سگ‌ها با استفاده از استخراج DNA و تکنیک الیزا مورد بررسی قرار گرفت از ٣٦٠ سگ مورد مطالعه از زابل دو نمونه آلوده به *L. tropica* و ۱۰ نمونه آلوده به *L. infantum* و از ۱٤٠ سگ از کرمان هشت نمونه آلوده به *L. tropica* و ١٦ نمونه آلوده به *L. infantum* بودند (۳). در مطالعه‌ای میان نیروهای نظامی ایران بین سال‌های ۲۰۱۸ تا ۲۰۲۲، استان‌های اصفهان، خوزستان و ایلام بالاترین تعداد موارد ابتلا را داشتند (جدول ۲)، در مجموع ۲۸۹٤ مورد گزارش و پیش‌بینی شد که روند بیماری تا پایان سال ۲۰۲۵ ادامه یابد (۷۰). همچنین، پژوهشی در استان کرمان نشان داد که بیان ژن‌های *CβS* و *ODC* با مقاومت دارویی مرتبط است (۸۹).

جدول ۲- شواهد اپیدمیولوژیک و شیوع لیشمانیوز در ایران بر اساس مطالعات ۱۹۹۰ تا ۲۰۲۵

Table 2. Epidemiological evidence and prevalence of Leishmaniasis in Iran based on studies from 1990 to 2025.

Study Area	Prevalence/ Incidence per 100,000	Predominant Gender	Key Findings	Ref.
Isfahan Province	45	Children (under 10 years)	Highest prevalence in children; transmission through sandflies in rural areas	46
Iran (national data)	318.7	Predominantly women (unlike other studies)	High prevalence of cutaneous leishmaniasis in arid and semi-arid regions including North, South, and Razavi Khorasan, Semnan, Isfahan, Qom, Yazd, and Sistan-Baluchestan	53
10 provinces	–	–	Increase in canine visceral leishmaniasis in northwestern and southern regions	43
Golestan Province	–	52.7% men	Highest incidence reported in November (33.9%)	41
Military personnel (Isfahan, Ilam, Khuzestan)	–	All male population	2,894 cases; disease predicted to continue until 2025	70
Khuzestan	126.2 to 285.8	54.7% men	Higher prevalence in children under 10 years	13
Kerman	–	–	Expression of CβS and ODC genes identified in treatment-resistant patients	89

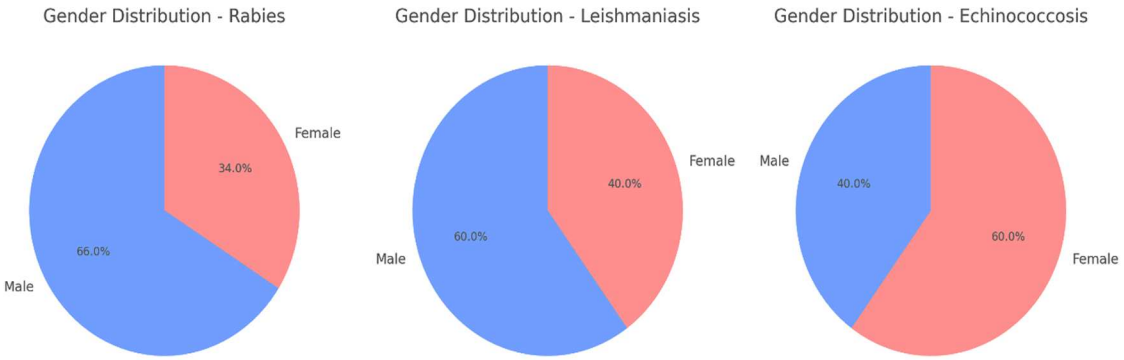
بیماری اکینوکوکوز کیستیک

در ایران میزان عفونت به *اکینوکوکوس گرانولوزوس* در سگ‌های ولگرد شیوع ۵ تا ۴۹ درصدی را در نقاط مختلف نشان می‌دهد (۱۶، ۲۳، ۵۹). در مطالعه گسترده ای که در ۱۳ استان ایران انجام گرفت، شیوع *اکینوکوکوس گرانولوزوس* در سگ‌های گله ۲۷/۱۷ درصد شناسایی شد (۲۲). بر این اساس، کمترین و بیشترین شیوع ۳/۳ درصد در سیستان و بلوچستان و ۶۳/۳ درصد در اصفهان است. شدت عفونت به *اکینوکوکوس گرانولوزوس* در هر سه سگ به ازاء ۲۰۰۰ سگ در غرب ایران گزارش شد (۱۶). ۸۱درصد از سگ‌های آلوده دارای ۱۰۰-۱ کرم، ۱۳ درصد ۱۰۰-۱۰۰ کرم و ٤ درصد از سگ‌های آلوده بیش از ۱۰۰۰ بار کرم داشت. در مطالعه دیگری، میزان آلودگی در اکثر سگ‌ها کمتر از ۵۰ کرم انگل گزارش گردید (۲۲). مرحله لاروی انگل، کیست های هیداتید در احشاء میزبان به ویژه در ریه ها و کبد انسان و حیوانات گیاهخوار ایجاد می‌شود. این باعث کاهش بهره وری این حیوانات می‌شود. اگر سگ‌ها به اندام های آلوده دسترسی داشته باشند و آنها را بخورند، در اثر مرگ یک گیاهخوار آلوده یا کشتار آن برای مصرف انسان و رهاسازی احشای آلوده در محیط، چرخه زندگی انگل را کامل می‌کند. این باعث ایجاد چرخه سگ- گونه های اهلی می‌شود (۹۰). شیوع انگل *اکینوکوکوس گرانولوزوس* در سگ در کشور پرو ۲۷/۷ درصد (۷۵) و ٦/۹ درصد در جنوب شیلی (۲۱) گزارش شده است. در مطالعه‌ای که بر روی مدفوع سگ‌ها برای بررسی آلودگی به تخم *اکینوکوکوس گرانولوزوس* در مناطق اقلیمی مختلف تونس صورت گرفت شاخص آلودگی مدفوع سگ از ۸/۳ درصد تا ٤۱/۳ درصد متغیر بود (۱۱). در شرق الجزایر بر اساس کالبد شکافی ها در نتایج مشابه در سایر کشورهای همسایه (مصر، لیبی یا مراکش) راتأیید می‌کند (۱۵). کشتار خانگی هنوز بدون هر گونه نظارت دامپزشکی شهرداری انجام می‌شود و احتمالا منبع مهم عفونت سگ نیز می‌باشد (۱۲). امکان بقای تخم *انگل اکینوکوکوس گرانولوزوس* در مدفوع سگ در مناطق گرم تر و مرطوب تر بیشتر است (۳٤). در مطالعه‌ای در استان گیلان، از میان ۳۸٤ گاومیش ذبح‌شده، ٤۲ مورد کیست هیداتید شناسایی شد که نشان‌دهنده شیوع ۱۰/۹ درصد در دام‌ها است و تحلیل ژنتیکی مشخص کرد که گونه غالب *E. granulosus* از ژنوتیپ G1 بوده است (۲۵). همچنین در مطالعه‌ای بیمارستانی در استان مازندران، از میان ۷۹ بیمار مبتلا به کیست هیداتید، ۵۳ درصد زن و بیشتر ساکن مناطق شهری بودند (جدول ۳)؛ کبد شایع‌ترین عضو درگیر بود و بیش از نیمی از بیماران هیچ تماس مستقیمی با حیوانات نداشتند (۳۲، شکل ۱).

تحلیل شواهد سه بیماری زئونوز در ایران

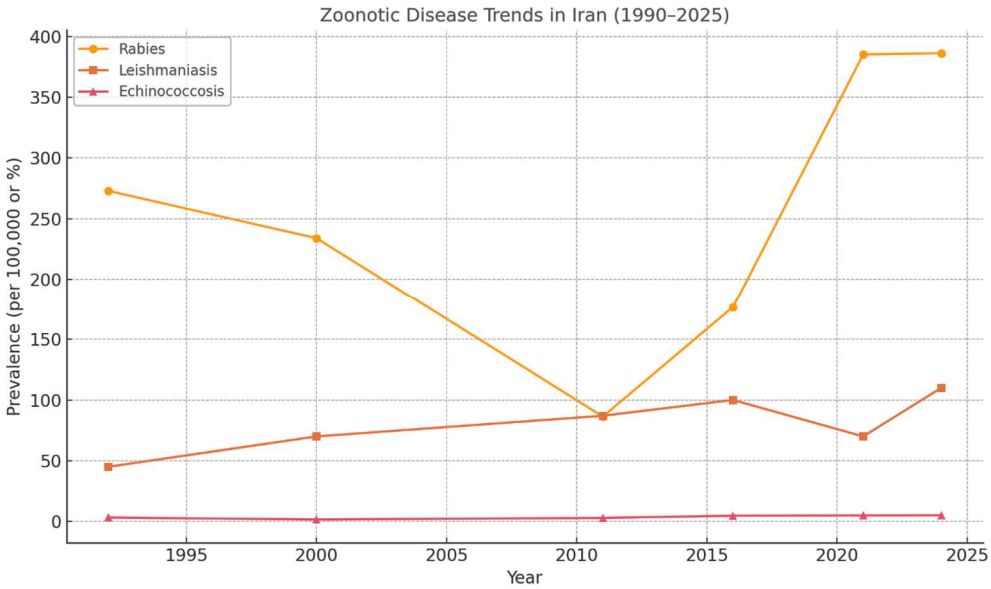
بررسی وضعیت سه بیماری زئونوز مهم در ایران، یعنی هاری، لیشمانیوز جلدی و اکینوکوکوز کیستیک، نشان‌دهنده روند نگران‌کننده‌ای از گسترش این بیماری‌ها در مناطق مختلف کشور است (شکل‌های ۱ و ۲). هاری، با نرخ فزاینده حیوان‌گزیدگی در مناطق شهری و روستایی، به‌ویژه از سوی سگ‌های بدون صاحب، به یکی از چالش‌های جدی بهداشت عمومی تبدیل شده است. شناسایی زیرگونه‌های ژنتیکی متنوع ویروس هاری در ایران و عدم پوشش کامل واکسیناسیون، خطر شیوع مداوم را افزایش می‌دهد (۳٦). لیشمانیوز، علی‌رغم تلاش‌های سه دهه گذشته، همچنان در استان‌های خوزستان، ایلام، اصفهان، و گلستان فعال است. انتشار انگل از طریق ناقلان (پشه‌های خاکی) در مناطق جنگلی و شهری، در کنار بروز مقاومت دارویی در برخی سویه‌ها، مقابله با این

بیماری را دشوارتر کرده است (۸۹). وجود انگل در دام های ذبح شده بررسی شده و حاکی از شیوع بالا در استان هایی مانند کردستان،گیلان، خراسان، اردبیل و فارس دارد که صرفنظر از خسارت های اقتصادی و مالی بسیار فراوان و جبران ناپذیر، بعنوان منبعی برای انتقال انگل به انسان نیز محسوب می‌شود (۷۷). این شواهد به‌وضوح نشان می‌دهد که هر سه بیماری در مناطق مختلف کشور فعال بوده و با وجود اقدامات پراکنده، نیاز به سیاست‌گذاری ملی، آموزش هدفمند، پایش ناقلان و اجرای برنامه‌های واکسیناسیون و بهداشت دام همچنان احساس می‌شود.



شکل ۱- توزیع جنسیتی سه بیماری زئونوز اکینوکوکوز، لیشمانیوز و هاری (بر اساس نرخ گزش های حیوانات که بالقوه بعنوان ناقل هاری در نظر گرفته می‌شوند) بر اساس مطالعات سال‌های ۲۰۲۵-۱۹۹۰

Fig. 1. Gender distribution patterns of Echinococcosis, Leishmaniasis and Rabies (based on the incidence of animal bites potentially classified as rabies exposures) according to studies from 1990 to 2025.



شکل ۲- میزان شیوع سه بیماری زئونوز اکینوکوکوز، لیشمانیوز و هاری (بر اساس نرخ گزش حیوانات برآورده شده است) بر اساس مطالعات سال‌های ۲۰۲۵-۱۹۹۰

Fig. 2. The estimated prevalence of Echinococcosis, Leishmaniasis and Rabies (based on the incidence of animal bites potentially classified as rabies exposures) according to studies from 1990 to 2025.

جدول ۳ شواهد اپیدمیولوژیک و شیوع بیماری اکینوکوکوز کیستیک در ایران بر اساس مطالعات (۱۹۹۰ تا ۲۰۲۵)

Table 3. Epidemiological evidence and prevalence of cystic echinococcosis in Iran based on studies (1990-2025)

Study Area	Prevalence / Incidence per 100,000	Key Findings	Ref.
13 provinces	–	Main cause of infection: contact with shepherd dogs (17.27% infection rate)	22
Iran	1.33 in Hamedan, 3 in Kashan, 1.18 in Babol; 0.61 overall in Iran	Stray dogs' infection rates range from 5% to 49% in different parts of Iran	54
Gilan	–	10.9% prevalence in buffaloes; dominant genotype: G1	25
Mazandaran	–	Liver most commonly affected organ; half of patients had no history of animal contact	32
North Khorasan	–	58.3% of patients were women; liver most frequently involved organ	58
Iran (slaughtered livestock)	13.9% among cattle, sheep, goats, camels, buffaloes	Higher prevalence in provinces like Kurdistan, Gilan, Khorasan, Ardabil, and Fars	77

نتیجه‌گیری

اقدامات و راهکارهای پیشگیرانه برای کنترل و کاهش روند رو به رشد و گسترش بیماری‌های زئونوز باید در نظر گرفته شود که برخی از آنها بصورت پیشنهاد ارائه می‌گردد: ۱- کنترل جمعیت سگ‌های ولگرد از طریق عقیم‌سازی، پلاک‌گذاری و نگهداری ایمن، ۲- ایجاد سامانه یکپارچه گزارش‌دهی و مراقبت از بیماری‌ها با مشارکت مراکز بهداشتی و دامپزشکی، ۳- غربالگری و درمان رایگان افراد مشکوک یا آلوده، با اولویت مناطق بومی، ٤- آموزش هدفمند و پایدار به جامعه محلی، روستایی و کارکنان بهداشتی، ٥- پایش ژنتیکی ناقلان (پشه خاکی و سگ‌ها) و سویه‌های بیماری‌زا، برای ارتقای راهبردهای درمانی و پیشگیری و ٦- تقویت همکاری بین‌بخشی بین وزارت بهداشت، دامپزشکی، محیط‌زیست و شهرداری‌ها. اجرای ترکیبی این اقدامات، می‌تواند زمینه کاهش پایدار بار بیماری‌های زئونوز را در ایران فراهم سازد.

منابع

1. Abedi, M., Doosti-Irani, A, Jahanbakhsh, F., Sahebkar A. 2019. Epidemiology of animal bite in Iran during a 20-year period (1993-2013): a meta-analysis. *Tropical Medicine and Health*, 47:55.

2. Abedi-Astaneh, F., Hajjaran, H., Yaghoobi-Ershadi, M.R., Hanafi-Bojd,, A.A., Mohebali M., Shirzadi, M.R. 2016. Risk mapping and situational analysis of cutaneous leishmaniasis in an endemic area of Central Iran: a GIS-based survey, *PloS One,* 11(8): e0161317 .

3. Akhtardanesh, B., Sadr, S., Khedri, J., Bamorovat, M., Salarkia, E., Sharifi, I. 2024. Canine leishmaniasis caused by Leishmania Tropica in southeastern Iran: a case series study. *Scientific Reports*, 14(1):25599.

4. Alatif H. Burden and Trends of Leishmaniasis over the last one decade across the globe: Trend analysis of WHO regions. Integr J Med Sci [Internet]. 2020 Dec. 8 [cited 2025 Jun 10];8. Available from: https:// mbmj.org/index.php/ijms/article/view/295

5. Alvar, J., Vélez, I..D, Bern, C., Herrero, M., Desjeux, P., Cano, J. 2012. Leishmaniasis worldwide and global estimates of its incidence. *PLoS One*, 7:e35671.

6. Asbury, A.K., Cornblath, D.R. 1990. Assessment of current diagnostic criteria for Guillain–Barre syndrome. *Annals of Neurology*, 27(1):S21-S24.

7. Badirzadeh, A., Mohebali, M., Asadgol, Z., Soong, L., Zeinali, M., Mokhayeri, Y. 2017. The burden of leishmaniasis in Iran, acquired from the global burden of disease during 1990-2010. *Asian Pacific Journal of Tropical Disease,* 7(9):513-518.

8. Badirzadeh, A., Mohebali, M., Ghasemian, M., Amini, H., Zarei, Z., Akhound, B. 2013. Cutaneous and post kala-azar dermal leishmaniasis caused by Leishmania infantum in endemic areas of visceral leishmaniasis, northwestern Iran 2002–2011: a case series, *Pathogens and Global Health,* 107(4):194-197.

9. Bijari, B., Sharifzadeh, GR, Abbasi, A., Salehi, S. 2011. Epidemiological survey of animal bites in east of Iran. *Iranian Journal of Clinical Infectious Diseases,* 6(2):90-92.

10. CDC. 2024. Rabies–General Information. Centers for Disease Control and Prevention. https://www.cdc.gov/rabies/index.html.

11. Chaâbane-Banaoues, R., Oudni-M'rad, M., Cabaret, J., M'rad, S., Mezhoud, H., Babba, H. 2015. Infection of dogs with *Echinococcus granulosus*: causes and consequences in an hyperendemic area. *Parasites and Vectors*, 8:1-9.

12. Chahed, M.K., Bellali, H., Touinsi, H., Cherif, R., Safta, B., Essoussi, M., Kilani, T. 2010. Distribution of surgical hydatidosis in Tunisia, results of 2001–2005 study and trends between 1977 and 2005. *Archives de L'institut Pasteur de Tunis*, 87(1–2):43-52.

13. Chenani-Rahimi, K., Maleki, M., Behbahani, A. 2022. Cutaneous Leishmaniasis Analyses in an Endemic Focus in Southwest Iran (2016-2020). *Disease and Diagnosis*, 11(4):137-141.

14. Ciaramella, P., Oliva, G.d., De Luna, R. 1997. A retrospective clinical study of canine leishmaniasis in 150 dogs naturally infected by *Leishmania infantum*. *Veterinary Record Case Reports*, 141(21):539-543.

15. Dakkak, A. 2010. Echinococcosis/ hydatidosis: A severe threat in Mediterranean countries. *Veterinary Parasitology*, 174:2-11.

16. Dalimi, A., Motamedi, G., Hosseini, M., Mohammadian, B., Malaki, H., Ghamari, Z. 2002. Echinococcosis/ hydatidosis in western Iran. *Veterinary Parasitology*,105(2):161-171 .

17. Davoudi-Kiakalayeh, A., Gharib, Z., Mohammadi, R., Kanafi Vahed, L., Davoudi-Kiakalayeh, S. 2024. Trends in Animal Bites and Rabies-related Deaths in Northern Iran: Implications for Public Health Interventions. *Archives of Iranian Medicine*, 27(5):272-276.

18. Deplazes, P., Alther, P., Tanner, I., Thompson, R.C.A. 1999. *Echinococcus multilocularis* coproantigen detection by enzyme linked immunosorbent assay in fox, dog, and cat populations. *Journal of Parasitology Research,* 85:115-121.

19. Eckert, J., Conraths, F.J., Tackmann, K. 2000. Echinococcosis: an emerging or re-emerging zoonosis? *International Journal for Parasitology,* 30:1283-1294.

20. Editorial. 1975. Diagnosis and management of human rabies. *British Medical Journal,* 3:721-722.

21. Eisenman, E.J.L., Uhart, M.M., Kusch, A., Vila, A.R., Vanstreels, R.E.T., Mazet, J.A. K., Briceño, C. 2023. Increased prevalence of canine echinococcosis a decade after the discontinuation of a governmental deworming program in Tierra del Fuego, Southern Chile. *Zoonoses and Public Health*, 70:213-222.

22. Eslami, A., Hosseini, SH. 1998. *Echinococcus granulosus* infection of farm dogs in Iran. *Journal of Parasitology Research,* 84(3):205-207 .

23. Fallah, M., Taherkhani, H., Sadjjadi, M. 1995. Echinococcosis in stray dogs in Hamedan, west of Iran. *Iranian Journal of Medical Sciences,* 29:170-172.

24. Fasihi Harandi, M., Budke, C.M., Rostami, S. 2012. The Monetary Burden of Cystic Echinococcosis in Iran. *PLOS Neglected Tropical Diseases,* 6(11):e1915.

25. Ghanbari, F., Ashrafi, K., Fasihi Harandi, M., Abbaszadeh, S., Ashouri, A., Hajialilo, E., Sharifdini, M. 2025. Frequency and Sequence Analysis of Echinococcus granulosus Sensu Lato Isolated from Buffaloes in Northern Iran. *Veterinary Medicine and Science*, 11(3):e70328.

26. Gholamrezaei, M., Mohebali, M., Hanafi-Bojd, A.A., Sedaghat, M.M., Shirzadi, M.R. 2016. Ecological Niche Modeling of main reservoir hosts of zoonotic cutaneous leishmaniasis in Iran, *Acta Tropica*, 160:44-52 .

27. Gottstein, B., Saucy, F., Deplazes, P., Reichen, J. 2001. Is high prevalence of *Echinococcus multilocularis* in wild and domestic animals associated with disease incidence in humans? *Emerging Infectious Diseases,* 7:408-412.

28. Hanafi-Bojd, A.A, Yaghoobi-Ershadi, M.R., Haghdoost, A.A, Akhavan, A.A., Rassi, Y., Karimi, A. 2015. Modeling the distribu-tion of cutaneous leishmaniasis vectors (Psychodidae: Phlebotominae) in Iran: a potential transmission in disease prone areas. *Journal of Medical Entomology*, 52(4):557-565.

29. Hemachudha, T., Wacharapluesadee, S., Mitrabhakdi, E., Wilde, H., Morimoto, K., Lewis, RA. 2005. Pathophysiology of human paralytic rabies. *Journal of Neurovirology*, 11(1):93-100.

30. Hemachudha, T., Phanuphak, P., Sriwanthana, B., Manutsathit, S., Phanthumchinda, K., Siriprasomsup, W., Ukachoke, C., Rasameechan, S., Kaoroptham, S. 1988. Immunologic study of human

Journal of Zoonotic Diseases. https://doi.org/10.22034/jzd.2025.64699.1336

41. Moghaddam, Y., Ziaei Hezarjaribi, H., Fakhar, M., Pagheh, A.S., Saberi, R., Nazar, E., Sharbatkhori, M., Ghalehnoei, H. 2022. New epidemiological feature of cutaneous leishmaniasis in an endemic focus in Golestan province. *Journal of Kurdistan University of Medical Sciences*, 27(3):77-88.

42. Mohammadzadeh, A., Mahmoodi, P., Sharif, A., Moafi, M., Erfani, H., Siavashi, M. 2017. A three-year epidemiological study of animal bites and rabies in Hamedan Province of Iran. *Avicenna Journal of Clinical Microbiology and Infection*, 4(2):45031-45031.

43. Mohebali, M., Edrissian, G., Akhoundi, B., Shirzadi, M., Hassanpour, G., Behkar, A., Rassi, Y., Hajjaran, H., Keshavarz, H., Gouya, M. M., Arshi, S., Zeinali, M., Zarei, Z., Sharifi, I., Kakooei, Z. 2023. Visceral Leishmaniasis in Iran: An Update on Epidemiological Features from 2013 to 2022. *Iranian Journal of Parasitology*, 18(3):279-293.

44. Moro, P., Schantz, P.M. 2006. Cystic echinococcosis in the Americas. *Parasitology International*, 55:S181–S186.

45. Mostafavi, E, Ghasemian, A, Abdinasir, A, Nematollahi Mahani, SA, Rawaf, S, Salehi Vaziri, M. 2021. Emerging and re-emerging infectious diseases in the WHO eastern Mediterranean region, 2001–2018. *International Journal of Health Policy and Management,* 11:1286-300.

46. Nadirn, A., Javadian, E., Mohebali, M. 1997. The experience of leishmanization in the Islamic Republic of Iran. *Eastern Revelent*, 3(2):284.

47. Nonaka, N., Iida, M., Yagi, K., Ito, T. 1996. Time course of coproantigen excretion in *Echinococcus multilocularis* infections in foxes and an alternative definitive host, golden hamsters. *International Journal for Parasitology,* 26:1271-1278.

48. Norouzinezhad, F., Ghaffari, F., Norouzinejad, A., Kaveh, F., Gouya, M.M. 2016. Cutaneous leishmaniasis in Iran: results from an epidemiological study in urban and rural provinces. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine,* 6(7):614-619.

49. Oryan, A., Akbari. M. 2016. Worldwide risk factors in leishmaniasis, *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*, 9(10):925–932.

encephalitic and paralytic rabies: preliminary report of 16 patients. *The American Journal of Medicine*, 84(4):673-677.

31. Holakouie-Naieni, K, Mostafavi, E., Boloorani, A.D., Mohebali, M., Pakzad, R. 2017. Spatial modeling of cutaneous leishman-iasis in Iran from 1983 to 2013. *Acta Tropica,*166:67-73.

32. Islami Parkoohi, P., Jahani, M., Hosseinzadeh, F., Taghian, S., Rostami, F., Mousavi, A., Rezai, M.S. 2018. Epidemiology and Clinical Features of Hydatid Cyst in Northern Iran from 2005 to 2015. *Iranian Journal of Parasitology*, 13(2):310-316.

33. Jackson, A.C. 2018. Rabies: a medical perspective. *Revue Scientifique et Technique*, 37(2):569-580.

34. Jenkins, E.J., Schurer, J.M., Gesy, K.M. 2011. Old problems on a new playing field: Helminth zoonoses transmitted among dogs, wildlife, and people in a changing northern climate. *Veterinary Parasitology,* 182:54-69.

35. Johnson, N., Un, H, Fooks, A.R., Freuling, C., Müller, T., Aylan, O. 2010. Rabies epidemiology and control in Turkey: past and present. *Epidemiology and Infection,* 138(3):305-312.

36. Khoubfekr, H., Rahmanian, V., Jokar, M., Balouchi, A., Pourvahed, A. 2024. Epidemiological analysis of cases of animal bite injuries at rabies prevention centers affiliated with Iranshahr University of Medical Sciences. *Journal of Preventive Medicine and Hygiene*, 65:E491-E498.

37. Oku, Y., Kamiya, M. 2003. Biology of *Echinococcus*. In Otsuru, M, Kamegai, S, Hayashi, S, eds. *Progress of Medical Parasitology in Japan*. Tokyo: *Meguro Parasitological Museum*, pp:293-318.

38. Lentz, T.L., Burrage, T.G., Smith, A.L., Tignor, G.H. 1983. The acetylcholine receptor as a cellular receptor for rabies virus. *The Yale Journal of Biology and Medicine*, 56(4):315.

39. Maier T., Schwarting A., Drosten C. 2010. Management and outcomes after multiple corneal and solid organ transplantations from a donor infected with rabies virus. *Clinical Infectious Diseases,* 50(8):1112-1119.

40. Mirzaei, B., Doshmangir, L., Khabiri, R., Teimouri, H., Razzaghi A., Gordeev, V.S. 2025. Incidence and forecasting of animal bites and trends in post-exposure prophylaxis (PEP) consumption in East Azerbaijan province.

50. Pasa, S., Kargin, F., Bildik, A., Seyrek, K., Ozbel, Y., Ozensoy, S. 2003. Serum and hair levels of zinc and other elements in dogs with visceral leishmaniasis. *Biological Trace Element Research*, 94(2):141-147.

51. Piroozi, B., Moradi, G., Alinia, C., Mohamadi, P., Gouya, M.M., Nabavi, M., 2019. Incidence, burden, and trend of cutaneous leishmaniasis over four decades in Iran, Iran. *Journal of Public Health Medicine,* 48:28-35.

52. Postigo, J.A.R. 2010. Leishmaniasis in the world health organization eastern mediterranean region. *International Journal of Antimicrobial Agents*, 36:S62-S65.

53. Rejali, M., Mohammadi Dashtaki, N., Ebrahimi, A., Heidari, A., Maracy, M.R. 2022. Cutaneous leishmaniasis based on climate regions in Iran (1998‐2021): A systematic review and meta‐analysis. *Advanced Biomedical Research*, 11:120.

54. Rokni, M.B. 2009. Echinococcosis/ hydatidosis in Iran. *Iranian Journal of Parasitology*, 4(2):1-16.

55. Romig, T. 2002. Spread of *Echinococcus multilocularis* in Europe? In Craig, P, Pawlowski, Z, eds. *Cestode Zoonosis: Echinococcosis and Cysticercosis*. Amsterdam: IOS Press, pp:65-80.

56. Rostampour, F. 2024. Epidemiological patterns of animal bites in Northwest of Iran. *Health Science Monitor*, 3(2):141-147.

57. Sabzevari, S., Hosseini Teshnizi, S., Shokri, A., Bahrami, F., Kouhestani, F. 2021. Cutaneous leishmaniasis in Iran: A systematic review and meta-analysis. *Microbial Pathogenesis,* 152:104721.

58. Salehi, M., Adinezade, A., Khodajou, R., Saberi karimian, Z., Yousefi, A. 2013. The epidemiologic survey of operated patients with hydatid cyst in hospitals of North Khorasan province during 2010-2011. *North Khorasan University of Medical Sciences*, 4(4):623-629

59. Sharifi, I., Daneshvar, H., Ziaali, N., Fasihi harand, M., Nikian, Y., Ebrahimi, A. 1996. Evaluation of a Control Program on Hydatid Cyst in City of Kerman. *Journal of Kerman University of Medical Sciences*, 3(4):168-174

60. Sheikh, K.A., Ramos-Alvarez, M., Jackson, A.C., Li, C.Y., Asbury, A.K., Griffin, J.W. 2005. Overlap of pathology in paralytic rabies and axonal Guillain–Barre syndrome. *Annals of Neurology,* 57(5):768-772.

61. Shokri, A., Sharifi, I., Khamesipour, A., Nakhaee, N., Fasihi Harandi, M., Nosratabadi, J. 2012. The effect of verapamil on in vitro susceptibility of promastigote and amastigote stages of Leishmania tropica to meglumine antimoniate, *Journal of Parasitology Research,* 110(3):1113-1117.

62. Shokri, A., Fakhar, M., Teshnizi, S.H. 2017. Canine visceral leishmaniasis in Iran: a systematic review and meta-analysis. *Acta Tropica*, 165:76-89.

63. Shokri, A., Saeedi, M., Fakhar, M., Morteza-Semnani, K., Keighobadi, M., Teshnizi, S.H. 2017. Antileishmanial activity of Lavandula angustifolia and Rosmarinus officinalis essential oils and nano-emulsions on *Leishmania major*, Iran. *Journal of Parasitology Research,* 12(4):622.

64. Shokri, A., Sabzevari, S., Hashemi, S.A. 2020. Impacts of flood on health of Iranian population: infectious diseases with an emphasis on parasitic infections. *Parasite Epidemiology and Control*, 9:e00144.

65. Smith, J.S., Fishbein, D.B., Rupprecht, C.E. Clark, K. 1991. Unexplained rabies in three immigrants in the United States: a virologic investigation. *The New England Journal of Medicine*, 324(4):205-211.

66. Srinivasan, A., Burton, E.C., Kuehnert, M.J., Rupprecht, C., Sutker, W.L., Ksiazek, T.G., Paddock, C.D., Guarner, J., Shieh, W.J., Goldsmith, C., Hanlon, C.A. 2005. Transmission of rabies virus from an organ donor to four transplant recipients. *The New England Journal of Medicine*, 352:1103-1111.

70. Tadayonfar, R., Dabbagh-Moghaddam, A., Barati, M., Kazemi-Galougahi, M.H., Aminifarsani, Z., Jalallou, N., Khaghani, R. 2024. Analysis of cutaneous leishmaniasis among military personnel in the Islamic Republic of Iran: a spatiotemporal study between 2018 and 2022, trend forecasting based on ARIMA model. *BMC Infectious Diseases*, 24(1):1310.

71. Teimouri, A., Mohebali, M., Kazemirad, E., Hajjaran, H. 2018. Molecular identification of agents of human cutaneous leishmaniasis and canine visceral leishmaniasis in different areas of Iran using internal transcribed spacer 1 PCR-RFLP. *Journal of Arthropod-Borne Diseases*, 12 (2): 162.

72. Tillotson, J.R., Axelrod, D. Lyman, D.O. 1977. Rabies in a laboratory worker. New York.

The Morbidity and Mortality Weekly Report, 26: 183-184.

73. Torres-Guerrero, E., Quintanilla-Cedillo, M.R., Ruiz-Esmenjaud, J., Arenas, R. 2017. Leishmaniasis, a review. F1000Research. 6:750.

74. Tsukada, H., Morishima, M., Nonaka, N., Oku, Y. 2000. Preliminary study of the role of red foxes in *Echinococcus multilocularis* transmission in the urban area of Sapporo, Japan. *Parasitology,* 120:423-428.

75. Valderrama, A.A., Mamani, G., Uzuriaga, F.J. 2023. Determination of copro-prevalence of *Echinococcus granulosus* and associated factors in domestic dogs: a household cross-sectional study in Huancarama, Peru. *Austral Journal of Veterinary Science*, 55:167-175.

76. Vora, N.M., Basavaraju, S.V., Feldman, K.A., Paddock, C.D., Orciari, L., Gitterman, S., Griese, S., Wallace, R.M., Said, M., Blau, D.M., Selvaggi, G. 2013. Raccoon rabies virus variant transmission through solid organ transplantation. *The Journal of the American Medical Association*, 310(4):398-407.

77. Vaisi-Raygani, A., Mohammadi, M., Jalali, R., Salari, N., Hosseinian-Far, M. 2021. Prevalence of cystic echinococcosis in slaughtered livestock in Iran: a systematic review and meta-analysis. *BMC Infectious Diseases*, 21(1):429

78. Warrell, D.A., Davidson, N.M., Pope, H.M., Bailie, W.E., Lawrie, J.H., Ormerod, L.D., Kertesz, A. Lewis, P. 1976. Pathophysiologic studies in human rabies. *American Journal of Medicine Studies,* 60(2):180-190.

79. Warrell, M.J., Warrell, D.A. 2004. Rabies: the clinical features. *Seminars in Neurology*.

80. Winkler, W.G., Fashinell, T.R., Leffingwell, L., Howard, P. Conomy, J.P. 1973. Airborne rabies transmission in a laboratory worker. *The Journal of the American Medical Association,* 226:1219-1221.

81. World Health Organization (WHO). 1995. Report of the Second WHO Meeting on Emerging Infectious Diseases, Geneva, Switzerland, and 12-13 January 1995.

82. World Health Organization. 2010. Control of the leishmaniases.World Health Organ (Tech Rep Ser), 949:1-186.

83. World Health Organization. 2011. Interagency Meeting on Planning the Prevention and Control of Neglected Zoonotic Disease (NDZs). Geneva .

84. World Health Organization. 2013. Sustaining the drive to overcome the global impact of neglected tropical diseases: Second WHO report on neglected tropical diseases. World Health Organization.

85. World Health Organization. 2019. Leishmaniasis. Fact Sheet, WHO, 2019. https://www.who.int/news-room/fact-sheets/ detail/ leishmaniasis.

86. World Health Organization. 2020. *Echinococcosis Fact Sheet*. https://www.who. int/news-room/fact-sheets/detail/echin ococcosis.

87. World Health Organization. 2021. Echinococcosis. Available from:https://www. who.int/news-room/fact-sheets/detail/ echinococcosis.

88. World Health Organization. 2022. Tackling dog-related zoonoses in the Islamic Republic of Iran: momentum grows to prevent and control cystic echinococcosis. https://www.who.int/ news-room/feature-stories/ detail/tackling-dog-related-zoonoses-in-the-islamic-republic-of-iran21june 2022.

89. Zarrinkar, F., Sharifi, I., Oliaee, R. T., Afgar, A., Molaakbari, E., Bamorovat, M., Asadi, M. 2025. Identification of CβS and ODC antimony resistance markers in anthroponotic cutaneous leishmaniasis field isolates by gene expression profiling. *Parasite Epidemiology and Control*, 2025:e00413.

90. Zuñiga-A, I., Jaramillo-A, C.J., Martínez-M J.J., Cárdenas-L, J. 1999. Investigación experimental de la equinococosis canina a partir de quiste hidatídico de origen porcino en México. *Revista de Saúde Pública,* 33(3):302-308.