Bi-quarterly Journal of
Animal health and infectious diseases
Volume 1, Number 2
Journal homepage: https://jahid.lu.ac.ir/

Correlation of Quarterly incidence human tuberculosis, bovine tuberculosis and meteorological factors in Razavi Khorasan Province

Najmeh Mohajeri [1], Marzieh Mousavi [2], Nayereh Esmaeilzadeh [3, 4], Azam Mohajeri [5*]

1. MSc. in Statistics, Deputy of Health, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran
2. MSc. in Statistics, Deputy of Health, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran
3. Ph.D. in Epidemiology, Department of Epidemiology, School of Health, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran
4. Ph.D. in Epidemiology, Department of Basic Sciences, Lorestan University, Lorestan. Iran
5. MSc. in Statistics, Deputy of Health, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran

ABSTRACT

Background and Aim: The Mycobacterium tuberculosis complex includes some of the most famous members of the mycobacterium genus that causes tuberculosis in humans and animals. Infection with Mycobacterium tuberculosis is the most common type of infection in humans, although this infection can be transmitted from humans to the livestock and vice versa. Due to the lack of systematic monitoring for *Mycobacterium bovis* and the inability of laboratory methods for detection and diagnosis, it can be assumed that the cause of all cases is on Mycobacterium tuberculosis. On the other hand, the incidence of tuberculosis in tropical and subtropical areas is different in various seasons. Therefore, the aim of this study is to investigate the interactions of factors on human TB.

Materials and Methods: The ecology study was performed using the quarterly incidence of human pulmonary TB, pulmonary TB and re-treatment, bovine tuberculosis and quarterly meteorological factors (temperature, humidity and rainfall, sunny hours) in Razavi Khorasan province in advance of Covid-19 pandemic that had dramatic effect on incidence and prevalence of TB. Quarterly data from April 2007 till March 2018 (about 11 years) was used.

Results: The most cases of reported TB were in the winter and summer. Almost, an increase in sunny hours and air temperature was associated with a decrease in the incidence of tuberculosis (P> 0.05) and an increase in rainfall and humidity was also associated with an increase in disease. Correlation between incidence of human and bovine tuberculosis was direct in all seasons (P> 0.05).

Conclusion: The effective control of the disease requires regular collaboration between the various specialties and Surveillance systems. Having a fairly complete information of Surveillance systems can help to achieve this goal. At present study, there was especially an obvious information deficit related to the bovine tuberculosis data. Thus, this study was conducted as an introduction to this approach and identification of weaknesses in the Surveillance system.

Keywords: Tuberculosis, Bovine tuberculosis, meteorological factors, Surveillance system

Received: 2024.03.12 **Accept: 2024.06.09** **Online Pulish:2024.09.16**

Corresponding Information: **Azam Mohajeri,** MSc. in Statistics, Deputy of Health, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran

Email: mohajeria3@mums.ac.ir

Copyright © 2023, This is an original open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-noncommercial 4.0 International License which permits copy and redistribution of the material just in noncommercial usage with proper citation.

دو فصلنامه
بهداشت و بیماری های عفونی دام
سال ۱ ، شماره ۲
صفحه مجله: https://jahid.lu.ac.ir/

همبستگی بروز فصلی سل انسانی با سل گاوی و فاکتورهای هواشناسی در استان خراسان رضوی

نجمه مهاجری [۱]، مرضیه‌سادات موسوی [۲] ، نیره اسماعیل‌زاده [۳، ۴] ، اعظم مهاجری [۵*]

۱. کارشناس ارشد آمار، معاونت بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران
۲. کارشناس ارشد مهندسی بهداشت محیط، معاونت بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران
۳. دکتری اپیدمیولوژی، گروه اپیدمیولوژی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران
۴. دکترای اپیدمیولوژی، گروه علوم پایه، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه لرستان، لرستان، ایران
۵. کارشناس ارشد آمار، معاونت بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران

چکیده

زمینه و هدف: کمپلکس *مایکوباکتریوم توبرکلوزیس* شامل تعدادی از معروف‌ترین اعضای جنس مایکوباکتریوم‌ها هستند که سبب بروز سل در انسان و حیوان‌ها می‌شوند. عفونت با مایکوباکتریوم توبرکلوزیس فراوان‌ترین نوع آلودگی در انسان است، هرچند این عفونت از انسان به دام و بالعکس قابل‌انتقال است. به‌دلیل نبود نظارت سیستماتیک برای *مایکوباکتریوم بویس* و ناتوانی روش‌های آزمایشگاهی در شناسایی و تشخیص، می‌توان فرض کرد که علت همهٔ موارد بر مایکوباکتریوم توبرکلوزیس ختم می‌شود. ازطرف‌دیگر بروز سل در نواحی گرمسیری و نیمه‌گرمسیری در فصول مختلف متفاوت است؛ بنابراین هدف این مطالعه رویکرد متقابل عوامل بر بیماری سل انسانی است.

مواد و روش‌ها: مطالعهٔ اکولوژی با استفاده از میانگین بروز فصلی داده‌های سل انسانی(سل ریوی، خارج ریوی و درمان مجدد)، سل گاوی و میانگین فصلی متغیرهای هواشناسی (دما، رطوبت و بارندگی، ساعات آفتابی) در استان خراسان رضوی قبل از پاندمی کوید-۱۹ و تغییرات ناگهانی در بروز و شیوع بیماری سل انجام شد. داده‌های فصلی مربوط به ۱۱ سال از اوریل ۲۰۰۷ تا مارس ۲۰۱۸ بود. بررسی همبستگی متغیرهای مستقل با ضریب همبستگی اسپیرمن با سطح معنی داری ۰.۰۵ انجام شد.

یافته‌ها: بیشترین موارد گزارش سل در زمستان و تابستان بود. افزایش ساعات آفتابی و دمای هوا با کاهش بروز سل($P>0.05$) و افزایش بارندگی و رطوبت نیز با افزایش بیماری در اغلب موارد همراه بود. همبستگی بین بروز سل انسانی و گاوی در همهٔ فصول مستقیم بود($P>0.05$).

نتیجه گیری: کنترل مؤثر بیماری نیاز به همکاری منظم بین تخصص‌های مختلف و سیستم‌های مراقبت دارد. داشتن اطلاعات نسبتاً کامل از سیستم‌های مراقبتی می‌تواند در رسیدن به این هدف کمک‌کننده باشد. در پژوهش حاضر، خصوصاً داده‌های سل گاوی این نقصان اطلاعات کاملاً مشهود است؛ بنابراین این مطالعه به‌عنوان مقدمه‌ای بر این رویکرد و شناسایی نقاط ضعف در سیستم مراقبت انجام شد.

کلیدواژه ها: سل، سل گاوی، فاکتورهای هواشناسی، سیستم مراقبت

دریافت: ۱۴۰۲/۱۲/۲۲ **پذیرش: ۱۴۰۳/۰۳/۲۰** **انتشار آنلاین:۱۴۰۳/۰۶/۲۶**

اطلاعات نویسنده مسئول: اعظم مهاجری، کارشناس ارشد آمار، معاونت بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد ایران

Email: mohajeria3@mums.ac.ir

حق چاپ © ۲۰۲۳، این یک مقاله با دسترسی آزاد اصلی است که تحت شرایط Creative Commons Attribution-noncommercial 4.0 International License توزیع شده است که اجازه کپی و توزیع مجدد مطالب را فقط در استفاده غیرتجاری با استناد مناسب می دهد.

مقدمه

مایکوباکتریوم‌ها را براساس تفاوت‌های بنیادی در اپیدمیولوژی و بیماری به دو گروه اصلی کمپلکس *مایکوباکتریوم توبرکلوزیس* و مایکوباکتریوم‌های غیرتوبرکلوزیس تعلق دارند. کمپلکس *مایکوباکتریوم توبرکلوزیس* شامل تعدادی از معروف‌ترین اعضای جنس مایکوباکتریوم‌ها هستند که سبب بروز سل در انسان و حیوانات می شوند (۱). سل از سال ۱۹۹۳ تاکنون یک اورژانس بهداشت عمومی جهانی بوده است. این بیماری ممکن است بیشتر بافت‌ها و اندام‌های بدن، به‌ویژه ریه‌ها را درگیر کند(۲،۳) . در سال ۲۰۰۶، سازمان WHO راهبرد(Stop TB strategy (STB یا DOTS II را راه‌اندازی کرد که با اهداف توسعهٔ هزاره (MDG) برای مقابله با گسترش سل در سال ۲۰۱۵ میلادی مرتبط بود (۴). در ماه ژوئن ۲۰۱۳، چارچوب استراتژی جهانی سل برای سال ۲۰۲۵ با نقطه‌عطف در سال ۲۰۱۵ ارائه شد که شامل: کاهش ۷۵ درصدی مرگ‌ومیر سل، کاهش ۵۰ درصد در میزان بروز سل (کمتر از ۵۵ مورد سل در هر صدهزار نفر جمعیت)، پرداخت نکردن هزینه‌های فاجعه‌بار به‌دست خانوادهٔ مبتلا به سل که ستون این اهداف؛ تشخیص زودهنگام سل، ازجمله آزمایش جهانی حساسیت به دارو و غربالگری سیستماتیک مخاطبان، درمان همهٔ افراد مبتلا به سل، ازجمله سل مقاوم به دارو و حمایت از بیمار، فعالیت‌های مشترک سل / HIV، و مدیریت بیماری‌های همراه، درمان پیشگیرانه افرادی در معرض خطر و واکسیناسیون علیه سل، تعهد سیاسی با منابع کافی برای مراقبت و پیشگیری از سل، جذب جوامع، سازمان‌های جامعهٔ مدنی و ارائه‌دهندگان خدمات عمومی و خصوصی، سیاست پوشش جهانی بهداشت و چارچوب قانونی برای اطلاع‌رسانی موارد، ثبت، کیفیت و استفاده منطقی از دارو و کنترل عفونت است (۴).

شواهد زیادی نشان می‌دهد که بار *مایکوباکتریوم بویس*، عامل ایجادکنندهٔ بیماری سل گاوی در انسان‌ها ممکن است کم‌اهمیت در نظر گرفته شده باشد (۵). دو مسئلهٔ مهم جلوگیری از درک درستی بار این بیماری در انسان عبارت‌اند از نظارت سیستماتیک نداشتن برای *مایکوباکتریوم بویس* به‌عنوان یک علت سل در تمام کشورهای کم‌درآمد و در کشورهایی با بار بالای سل ریوی و ناتوانی روش‌های آزمایشگاهی که برای شناسایی و تشخیص *مایکوباکتریوم بویس* از *مایکوباکتریوم توبرکلوزیس* است، به این ترتیب می‌توان فرض کرد که علت همهٔ موارد بر *مایکوباکتریوم توبرکلوزیس* ختم می‌شود. ازاین‌رو، داده‌های موجود برای سل مشترک انسان و دام به‌درستی شیوع واقعی این بیماری را نشان نمی‌دهد (۵،۶). در سال ۲۰۱۳، مولر و همکاران به این نتیجه رسیدند که چالش‌ها و نگرانی‌های سل مشترک انسان و دام با همان چالش‌ها و نگرانی‌های ۱۵ سال پیش معتبر باقی مانده است (۵).

از طرفی مطالعاتی نشانگر ارتباط قوی بروز فصلی سل در نواحی گرمسیری و نیمه‌گرمسیری است که اوج بروز سل در اواخر زمستان و شروع تابستان است. این مطالعات بیانگر این است که مواجهه در منزل در زمستان افزایش می‌یابد و تأخیر در تشخیص و همچنین ارتباط با سطح ویتامین D در این پدیده توضیح داده شده است (۷-۱۴).

پیشگیری و کنترل سل مشترک انسان و دام نیاز به رویکرد متقابل و چندرشته‌ای دارد که ارتباط حیوانات، انسان‌ها و سلامت محیط را دربر می‌گیرد. رویکرد One Health به‌طور فزاینده‌ای به‌وسیلهٔ بسیاری از سازمان‌های برجسته تأیید می‌شود که به‌طور جامع به چالش‌های موجود در رابط کاربری حیوان و انسان پاسخ می‌دهند (۱۵،۱۶).

در پژوهش حاضر به‌عنوان مقدمه‌ای بر رویکرد متقابل عوامل بر بیماری سل انسانی با همبستگی بروز بیماری سل گاوی بر بروز سل (ریوی، خارج ریوی و درمان مجدد) و همچنین متغیرهای هواشناسی بر این بیماری بررسی می‌شود.

مواد و روش‌ها

مطالعهٔ حاضر در استان خراسان رضوی که یکی از استان‌های پرمخاطرهٔ بروز سل انجام شد (بروز بیش‌از ۱۴ در هزار نفر جمعیت در مقایسه با حدود ۱۱ در هزار نفر در جمعیت کل کشور در سال ۱۳۹۶). خراسان رضوی یکی از استان‌های شمال شرقی ایران به مرکزیت مشهد است. مساحت این استان ۱۱۸٬۸۵۴ کیلومتر مربع بوده که از این نظر پنجمین استان بزرگ کشور است. با جمعیت ۶۴۳۴۵۰۱ که دومین استان ازنظر جمعیت با میزان رشد ۱.۴ ٪ که بیشتر از میزان رشد کشور است.

داده‌های مطالعهٔ اکولوژی از میانگین بروز فصلی داده‌های سل انسانی (سل ریوی، خارج ریوی و درمان مجدد)، سل گاوی و میانگین فصلی عوامل اقلیمی (دما، رطوبت و بارندگی، ساعات آفتابی) است که به ترتیب از داده‌های بیماری قابل‌گزارش سل از وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی، دامداری‌های صنعتی و نیمه‌صنعتی از سازمان دامپزشکی کشور و سازمان هواشناسی استان خراسان رضوی طی ۱۱ سال از اوریل ۲۰۰۷ لغایت مارس ۲۰۱۸ به‌دست آمد.

تعاریف و طبقه‌بندی سل انسانی طبق راهنمای کشوری مبارزه با سل شامل موارد تأیید تشخیص سل ریوی (اسمیر مثبت و اسمیر منفی)، سل خارج ریوی و درمان مجدد و درمورد سل گاوی شامل موارد مشکوک و قطعی آزمایش پوستی توبرکولین در دامداری‌های صنعتی و نیمه‌صنعتی بود.

این پژوهش به بررسی ارتباط بین متغیرهای مستقل، شامل میانگین فصلی داده‌های جوی و شیوع فصلی سل گاوی، و همچنین بروز فصلی سل انسانی (که شامل سل ریوی، سل خارج ریوی و مواردی که نیاز به درمان مجدد دارند) پرداخته است. برای این منظور، از ضریب همبستگی اسپیرمن استفاده شده و سطح معنی‌داری ۰.۰۵ در نظر گرفته شده است. بر اساس نتایج به‌دست‌آمده، مقادیر ضریب همبستگی به شرح زیر طبقه‌بندی شده‌اند:

همبستگی ضعیف: بین ۰.۲۲ تا ۰.۳۵

همبستگی متوسط و مناسب: بین ۰.۳۵ تا ۰.۶۵

همبستگی مطلوب: بین ۰.۶۵ تا ۰.۸۵

همبستگی قوی: بالای ۰.۸۵

این نتایج نشان‌دهنده اهمیت ارتباط بین این متغیرها و تأثیر آن‌ها بر بروز سل انسانی است. در نرم‌افزار Stata فصل بهار شامل: آوریل، می و جون؛ فصل تابستان شامل: جولای، آگوست و سپتامبر؛ فصل پاییز شامل: اکتبر، نوامبر و دسامبر و فصل زمستان شامل ماه‌های ژانویه، فوریه و مارس تعریف شد.

نتایج

تعداد ۱۲۴۰۶ بیمار مبتلا به سل در استان خراسان رضوی از آوریل ۲۰۰۷ تا مارس ۲۰۱۸ در سیستم مراقبت سل ثبت شدند که ازنظر محل ابتلای سل ، ۹۲۷۳ مورد (۷۴/۷ درصد موارد) ریوی و ۳۱۳۳ مورد (۲۵/۳ درصد) خارج ریوی و ازنظر سابقهٔ درمان ۱۱۹۳۰ نفر (۹۲/۲ درصد) جدید و ۴۷۶ نفر (۳/۸ درصد) موارد درمان مجدد بودند. ۵۵/۹ درصد (۶۹۳۸ نفر) از بیماران زن و ۵۴۶۸ نفر (۴۴/۱ درصد) مرد بودند. ازنظر طبقه‌بندی سنی، سالمندان ۴۱ درصد موارد بیماری را داشتند و بعد از آن گروه سنی ۳۴-۲۵ سال و ۶۴-۵۵ سال حدود ۱۳درصد موارد در ردیف بعدی بودند و کودکان کمترین فراوانی(۲/۲ درصد) موارد را داشتند. ۱۰۷۹۹ مورد(۸۷ درصد) از بیماران با ملیت ایرانی بیشترین فراوانی را داشتند و ملیت افغان۱۲/۵ درصد(۱۵۵۰ مورد) بود و ۰/۴ درصدموارد سایر ملیت‌ها بودند.

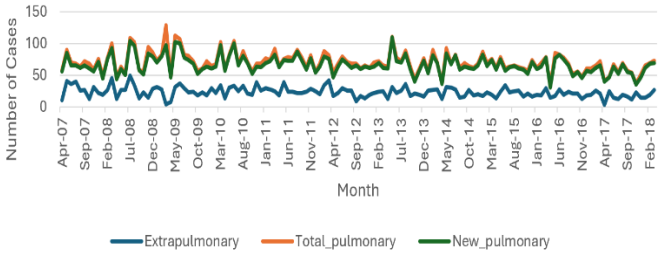
فصل	کل موارد سل میانگین(دامنه)	سل ریوی جدید میانگین(دامنه)	سل خارج ریوی میانگین(دامنه)	درمان مجدد میانگین(دامنه)	گاو توبرکولین مثبت میانگین(دامنه)	ساعات آفتابی میانگین(دامنه)	بارندگی میانگین(دامنه)	رطوبت میانگین(دامنه)	درجه حرارت میانگین(دامنه)
بهار	۹۴/۰۳ (۶۶/۳۳-۱۱۵)	۶۶/۸۸ (۵۰/۳۳-۸۳)	۲۳/۵۷ (۱۴/۳۳-۲۹/۳۳)	۳/۵۷ (۱/۶۶-۶/۳۳)	۱۶/۵۷ (۴-۲۷/۳۳)	۲۸۴ (۲۵۶-۳۲۵)	۲۱/۳۰ (۵/۵۳-۴۰/۶۹)	۴۲/۵۸ (۲۸/۷۰-۵۳/۶۶)	۲۰/۸۹ (۱۸/۲۷-۲۵/۳۲)
تابستان	۹۶/۹۱ (۷۶/۳۳-۱۲۲/۳)	۶۹/۲۹ (۵۸-۸۶/۳۳)	۲۴/۲۴ (۶/۹۲-۳۲/۶۶)	۳/۲۷ (۱/۳۳-۵/۳۳)	۲۱/۶۰ (۶/۳۳-۷۱/۶۶)	۳۵۶ (۳۳۳-۳۶۷)	۱/۱۳ (۰/۲۶-۳/۱۲)	۲۶/۷۱ (۲۰/۷۹-۳۲/۲۵)	۲۶/۴۹ (۲۵/۳۲-۲۷/۲۴)
پاییز	۸۳/۸۷ (۶۴-۱۰۱/۳۳)	۵۹/۶۳ (۴۵-۷۱/۶۶)	۳/۶۰ (۱-۷/۳۳)	۲۰/۶۳ (۱۶/۶۶-۲۸)	۱۷/۰۹ (۵-۵۷/۶۶)	۲۲۳ (۱۹۴-۲۶۷)	۱۱/۹۷ (۲/۸-۲۲/۰۶)	۴۹/۸۵ (۴۰/۰۵-۵۸/۴۴)	۱۲/۲۰ (۱۰/۵۵-۱۳/۷۷)
زمستان	۱۰۰/۷۸ (۸۸/۳-۱۱۶/۳)	۷۰/۷۲ (۶۱-۸۲/۶۶)	۲۵/۰۳ (۱۹/۶۶-۳۲)	۵/۰۳ (۲/۶۶-۱۲/۳۳)	۱۳/۳۰ (۰/۶۶-۴۸-۶۶)	۱۸۱ (۱۴۹-۲۰۳)	۹۴/۰۳ (۶۶/۳۳-۱۱۵)	۲۵/۲۹ (۱۴/۰۴-۳۸/۸۸)	۶/۰۷ (۰/۸۴-۹/۹۱)

جدول شماره۱: توزیع فصلی سل گزارش‌شده (کل موارد، جدید ریوی، خارج ریوی و درمان مجدد)، بروز سل گاوی متغیرهای هواشناسی(متوسط ساعات آفتابی (ساعت)، متوسط بارندگی (میلی‌متر)، متوسط رطوبت (درصد) و متوسط درجه حرارت (سانتی‌گراد)) در فصول سال‌های ۲۰۰۷ تا ۲۰۱۷

طبق جدول شماره ۱ موارد سل شامل کل، ریوی، خارج ریوی در فصل زمستان اغلب در ماه آخر و در مرتبهٔ بعدی در تابستان و اغلب در تیرماه و درمان مجدد در فصل پاییز بیشترین فراوانی را دارد در زمستان با دامنهٔ گسترده‌تری گزارش شده است.

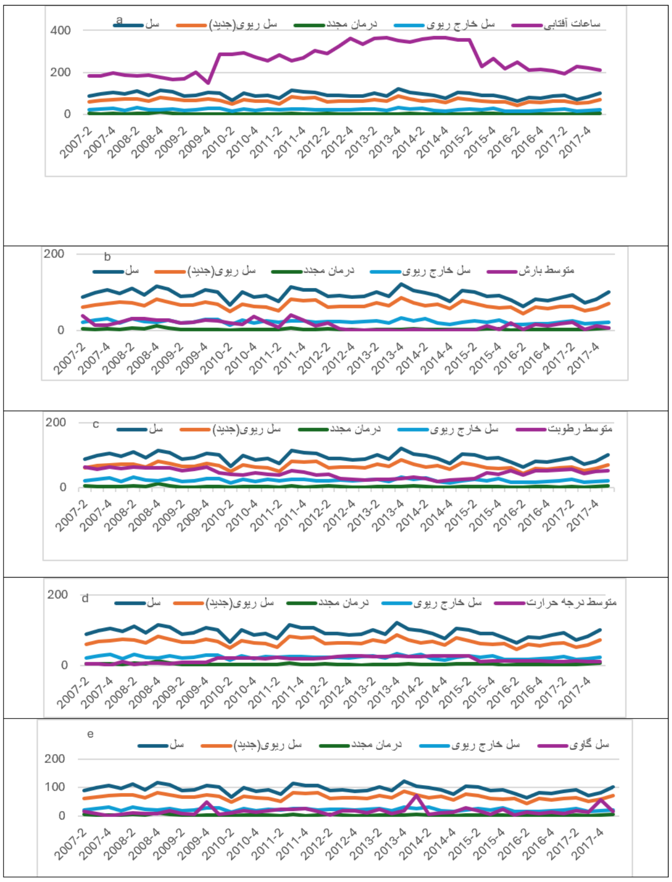
دامنهٔ گزارش موارد گاو توبرکولین مثبت در تمام فصول وسیع است و بیشترین فراوانی در فصل تابستان و پاییز است.

ازنظر متغیرهای اقلیمی طبق انتظار بیشترین ساعات آفتاب تابستان، بیشترین بارندگی در زمستان، بیشترین رطوبت پاییز و بیشترین درجه حرارت مربوط به تابستان است که دامنهٔ تغییرات آن با توجه به ماه‌ها و فصول متفاوت است.



شکل شماره ۱: توزیع ماهانه موارد سل (کل موارد، کل ریوی، موارد جدید ریوی و خارج ریوی) گزارش‌شده از آوریل ۲۰۰۷ تا مارس ۲۰۱۷

در تکمیل جدول بالا، توزیع موارد سل ریوی و خارج ریوی در شکل شمارهٔ ۱ نشانگر این است که موارد گزارش‌شده در ماه می (اردیبهشت) و مارس (اسفند) اغلب بیشتر از سایر ماه‌های سال است.



شکل شماره ۲: توزیع فصلی سل گزارش‌شده (موارد جدید ریوی، خارج ریوی و درمان مجدد) با a) متوسط ساعات آفتابی (ساعت) b) متوسط بارندگی (میلی‌متر) c) متوسط رطوبت (درصد) d) متوسط درجه حرارت (سانتی‌گراد) و e) بروز سل گاوی (رأس)؛ محور x فصول از سال ۲۰۰۷ تا ۲۰۱۷؛ فصول: بهار (فصل ۲ میلادی)، تابستان (فصل ۳ میلادی)، پاییز (فصل ۴ میلادی) و زمستان (فصل ۱ میلادی).

	زمستان r(pv)	پاییز r(pv)	تابستان r(pv)	بهار r(pv)
A (ساعات آفتابی)				
کل موارد سل	-۰/۱۴(۰/۶۷)	-۰/۵۰(۰/۱۱)	-۰/۴۲(۰/۱۹)	-۰/۲۷(۰/۴۲)
سل ریوی جدید	-۰/۰۵(۰/۸۸)	-۰/۳۶(۰/۲۷)	-۰/۶۹(۰/۰۲)	-۰/۴۰(۰/۲۲)
سل خارج ریوی	-۰/۱۵(۰/۶۶)	-۰/۶۷(۰/۰۲)	-۰/۲۱(۰/۵۲)	-۰/۰۲(۰/۹۳)
درمان مجدد	-۰/۰۶(۰/۸۵)	-۰/۲۸(۰/۴۰)	-۰/۰۰(۰/۹۹)	-۰/۲۷(۰/۴۱)
B (بارندگی به میلی متر)				
کل موارد سل	۰/۳۷(۰/۲۵)	-۰/۰۵(۰/۸۷)	۰/۳۴(۰/۲۹)	۰/۰۴(۰/۸۹)
سل ریوی جدید	۰/۳۶(۰/۲۷)	-۰/۰۴(۰/۸۹)	۰/۶۰(۰/۰۴)	۰/۰۹(۰/۷۹)
سل خارج ریوی	۰/۳۴(۰/۲۹)	۰/۰۵(۰/۸۸)	۰/۱۵(۰/۶۵)	-۰/۰۲(۰/۹۳)
درمان مجدد	۰/۲۵(۰/۴۵)	۰/۲۹(۰/۳۸)	-۰/۱۷(۰/۵۹)	۰/۵۰(۰/۱۱)
C (رطوبت به درصد)				
کل موارد سل	۰/۲۷(۰/۴۱)	۰/۶۷(۰/۰۲)	۰/۴۵(۰/۱۶)	۰/۴۳(۰/۱۷)
سل ریوی جدید	۰/۲۲(۰/۵۰)	۰/۶۰(۰/۰۴)	۰/۷۲(۰/۰۱)	۰/۲۶(۰/۴۳)
سل خارج ریوی	۰/۲۵(۰/۴۴)	۰/۷۰(۰/۰۱)	۰/۲۲(۰/۴۹)	۰/۷۱(۰/۰۱)
درمان مجدد	۰/۱۳(۰/۶۸)	۰/۷۰(۰/۰۱)	-۰/۰۵(۰/۸۷)	۰/۴۸(۰/۱۳)
D (دمای هوا به سانتی گراد)				
کل موارد سل	-۰/۶۵(۰/۰۳)	-۰/۲۳(۰/۴۸)	-۰/۵۷(۰/۰۶)	-۰/۳۵(۰/۲۸)
سل ریوی جدید	(۰/۰۹) -۰/۵۲	(۰/۷۷) -۰/۱۰	(۰/۰۲) -۰/۶۷	(۰/۹۸) -۰/۰۱
سل خارج ریوی	(۰/۳۳) -۰/۳۲	(۰/۱۶) -۰/۴۵	(۰/۱۴) -۰/۴۷	(۰/۰۱) -۰/۷۰
درمان مجدد	(۰/۳۰) -۰/۳۴	(۰/۵۲) -۰/۲۱	(۰/۴۱) -۰/۲۷	(۰/۰۳) -۰/۶۴
E (سل گاوی به راس)				
کل موارد سل	۰/۳۴(۰/۳۰)	۰/۶۱(۰/۰۴)	۰/۳۱(۰/۳۴)	۰/۲۹(۰/۳۸)
سل ریوی جدید	۰/۳۰(۰/۳۶)	۰/۶۶(۰/۰۲)	-۰/۱۳(۰/۶۹)	۰/۲۵(۰/۴۴)
سل خارج ریوی	۰/۲۱(۰/۵۳)	۰/۲۳(۰/۴۹)	۰/۴۵(۰/۱۶)	۰/۳۰(۰/۳۶)
درمان مجدد	-۰/۱۹(۰/۵۶)	۰/۵۴(۰/۰۸)	۰/۴۳(۰/۱۷)	۰/۴۱(۰/۲۰)

جدول شماره ۲ : همبستگی بین متوسط تعداد بروز سل (کل–ریوی جدید–خارج ریوی–درمان مجدد) با متوسط متغیرهای اقلیمی (A: متوسط ساعات آفتابی؛ B: متوسط بارندگی؛ C: متوسط رطوبت؛ D: متوسط دمای هوا) و سل گاوی (E: متوسط تعداد گاو توبرکولین مثبت) در فصول مختلف

با توجه به نتایج جدول و شکل شمارهٔ ۲ در فصل بهار توزیع موارد سل (کل، سل ریوی جدید، سل خارج ریوی و درمان مجدد) با میانگین ساعات آفتابی و دمای هوا همبستگی غیرمستقیم دارد، اما تنها کل موارد سل با دمای هوا این همبستگی معنی‌دار است. این همبستگی با رطوبت هوا و بارندگی مستقیم، ولی معنی‌دار نیست. همهٔ موارد سل

جز درمان مجدد همبستگی مستقیم با سل گاوی دارند اما درهرحال ارتباط مشاهده‌شده ازنظر آماری معنی‌دار نیست.

در فصل تابستان توزیع موارد سل (کل، سل ریوی جدید، سل خارج ریوی و درمان مجدد) با میانگین ساعات آفتابی و دمای هوا همبستگی غیرمستقیم دارد، ولی تنها همبستگی سل خارج ریوی با ساعات آفتابی معنی‌دار است. بارندگی با کل موارد سل و سل ریوی ارتباط بسیار ضعیف غیرمستقیم دارد که ازلحاظ آماری نیز معنی‌دار نیست. این همبستگی با رطوبت هوا مستقیم ولی معنی‌دار است. اما موارد سل خارج ریوی و درمان مجدد با بارندگی ارتباط مستقیم دارد، اما معنی‌دار نیست. همهٔ موارد سل همبستگی مستقیم با سل گاوی دارند که کل موارد سل و سل ریوی تفاوت ازنظر آماری معنی‌دار است.

در فصل پاییز توزیع موارد سل (کل، سل ریوی جدید، سل خارج ریوی و درمان مجدد) با میانگین ساعات آفتابی و دمای هوا همبستگی غیرمستقیم دارد، ولی تنها سل خارج ریوی با ساعات آفتابی و ریوی جدید با دمای هوا همبستگی معنی‌دار است. بارندگی و رطوبت با کل موارد سل جز درمان مجدد ارتباط مستقیم دارد، ولی به‌جز سل ریوی جدید که ارتباط مستقیم معنی‌دار دارد سایر موارد ازلحاظ آماری معنی‌دار نیست. همبستگی کل موارد سل، سل خارج ریوی و درمان مجدد با سل گاوی مستقیم و با سل ریوی جدید غیرمستقیم است، اما در هر صورت به‌لحاظ آماری همبستگی معنی‌دار نیست.

در فصل زمستان توزیع موارد سل (کل، سل ریوی جدید، سل خارج ریوی و درمان مجدد) با میانگین ساعات آفتابی و دمای هوا همبستگی غیرمستقیم دارد و تنها سل خارج ریوی و درمان مجدد این همبستگی معنی‌دار است. رطوبت با موارد سل ارتباط مستقیم دارد تنها سل خارج ریوی ازلحاظ آماری معنی‌دار است. همبستگی کل موارد سل، سل خارج ریوی و درمان مجدد با سل گاوی مستقیم و با سل ریوی جدید غیرمستقیم است، ولی در هر صورت به‌لحاظ آماری همبستگی معنی‌دار نیست. بارندگی با کل موارد سل و خارج ریوی ارتباط مستقیم و با موارد جدید ریوی و خارج ریوی معکوس و این ارتباط بسیار ضعیف و معنی‌دار نیست. در ارتباط با سل گاوی در این فصل ارتباط مستقیم است، اما به‌لحاظ آماری معنی‌دار نیست.

بحث

عفونت با *مایکوباکتریوم توبرکلوزیس* فراوان‌ترین نوع آلودگی در انسان است؛ هرچند این عفونت از انسان به دام و بالعکس قابل‌انتقال است و مایکوباکتریوم بویس به فراوانی توبرکلوزیس نیست، هرچند تعداد نسبتاً زیادی از انسان‌ها به این باسیل آلوده‌اند، به‌ویژه در مناطقی با وضعیت اقتصادی اجتماعی ضعیف که با بار بالای آلودگی در دام همراه است (۲۱–۱۹).

با این حال به‌دلیل نبود نظارت سیستماتیک برای *مایکوباکتریوم بویس* و ناتوانی روش‌های آزمایشگاهی که برای شناسایی و تشخیص *مایکوباکتریوم بویس* از *مایکوباکتریوم توبرکلوزیس* است می‌توان فرض کرد که علت همهٔ موارد بر *مایکوباکتریوم توبرکلوزیس* ختم می‌شود و این مسئله منجربه کم‌شماری عفونت با *بویس* می‌شود (۵،۶).

ازطرفی مطالعاتی نشانگر ارتباط قوی بروز فصلی سل در نواحی گرمسیری و نیمه‌گرمسیری نشان دادند که اطلاعات هواشناسی می‌تواند به‌عنوان جایگزینی بر عوامل دخیل در توزیع فراوانی بیماری در فصول باشد (۷–۱۴).

در مطالعهٔ حاضر به بررسی همبستگی متغیرهای آب‌وهوایی و بروز سل توبرکولین مثبت در گاو با بیماری سل در انسان می‌پردازد. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که بیشترین موارد گزارش سل در زمستان و تابستان بود که ازنظر توزیع ماهیانه در اسفند، اردیبهشت‌ماه بیشترین گزارش را داشته است که مشابه نتایج مطالعات دیگر است (۱۴–۷) که از دلایل آن می‌تواند با نزدیکی به ایام نوروز و مراجعه در زمان قبل تعطیلات و بعد از گذشت تعطیلات نوروزی باشد. دربارهٔ تاثیر عوامل اقلیمی بر بروز سل افزایش ساعات آفتابی و دمای هوا که ارتباط با نورخورشید دارد موارد سل کاهش می‌یابد، هرچند همبستگی مشاهده‌شده معنی‌دار نیست، این عوامل با کاهش تجمع در مکان بسته و افزایش ویتامین D می‌تواند مرتبط باشد. افزایش بارندگی و به‌دنبال آن رطوبت نیز با افزایش بیماری در اغلب موارد همراه است که این هم احتمالاً نشانگری از تجمع در محیط بسته و کاهش ویتامین D و شرایط مساعد انتقال و فراوانی عفونت‌های تنفسی و مراجعه به پزشک و شناسایی موارد باشد.

در رابطهٔ سل انسانی و سل گاوی در این مطالعه صرفاً از اطلاعات دامداری‌های صنعتی و نیمه‌صنعتی استفاده شده و تنها آزمون توبرکولین در نظر گرفته شد و برنامهٔ تست و کشتار اغلب به‌صورت شش‌ماهه انجام می‌شود (۲۰) همچنین به‌دلیل نبود داده‌های مربوط به بازرسی لاشهٔ واجد ضایعات مربوط به بیماری (گاو غیرتوبرکولینه سلی) در کشتارگاه برای بیش‌از نیمی از دورهٔ زمانی مطالعه؛ این داده‌ها نیز در مطالعه وارد نشد. با این حال با داده‌های موجود، همبستگی بین بروز سل انسانی و گاوی در تمام فصول مستقیم است، به‌جز سل درمان

مجدد در بهار و سل ریوی جدید در پاییز، اما در کل ارتباط مشاهده‌شده معنی‌دار نیست که با وجود داده‌های تکمیلی کشتارگاه و برنامهٔ منظم مراقبت احتمال یافتن نتیجهٔ دقیق‌تر بیشتر بود.

به‌منظور کنترل مؤثر بیماری همکاری منظم بین تخصص‌های مختلف و سیستم‌های مراقبت، نگرشی بر فهم کامل اکوسیستم یا چند میزبان بودن پاتوژن لازم است. پژوهش حاضر مقدمه‌ای بر رویکرد متقابل عوامل بر بیماری سل انسانی و شناسایی نقاط ضعف در سیستم مراقبت است.

تشکر و قدردانی

این مطالعه با حمایت دانشگاه علوم پزشکی مشهد، سازمان دامپزشکی کشور و اداره کل هواشناسی استان خراسان رضوی انجام شده است.

تضاد منافع

در این تحقیق، هیچ‌گونه تضاد منافع وجود ندارد. تمامی محققان و اعضای تیم تحقیق با رعایت اصول اخلاقی و حرفه‌ای به انجام این پژوهش پرداخته‌اند.

حمایت مالی

این مطالعه از داده‌های نظام‌های مراقبت بهداشتی انجام شده و هیچ‌گونه حمایت مالی دریافت نکرده است. تمامی اطلاعات و داده‌های مورد استفاده در این تحقیق از منابع معتبر و سیستم‌های اطلاعاتی موجود در نظام سلامت جمع‌آوری شده‌اند.

منابع

1. Salek S, Emami H, Masjedi MR, Velayati AA. Epidemiologic status of tuberculosis in Golestan province. Tanaffos. 2008; 7: 63-8
2. Azizi f, Jonghorban M, Hatami H, Epidemiology and Control of Common Diseases in Iran, Tuberculosis, third edition. www. Epidemiologybook.ir
3. www.cdc.hbi.ir/healthtopics/tb.htm
4. The Stop TB strategy : building on and enhancing DOTS to meet the TB-related Millennium Development Goals, WHO/HTM/STB/2006.368 doi: 10.5812/jjm.37866
5. Cosivi O, Grange JM, Daborn CJ, et al. Zoonotic tuberculosis due to Mycobacterium bovis in developing countries. Emerg Infect Dis 1998; 4: 59–70.
6. Drobniewski F, Smith G, Magee J, Flanagan P. Audit of scope and culture techniques applied to samples for the diagnosis of Mycobacterium bovis by hospital laboratories in England and Wales. Epidemiol Infect 2003; 130: 235–37.
7. Douglas AS, Strachan DP, Maxwell JD: Seasonality of tuberculosis: The reverse of other respiratory diseases in the UK. Thorax 1996, 51:944-946.
8. Rios M, Garcia JM, Sanchez JA, Perez D: A statistical analysis of the seasonality in pulmonary tuberculosis. Eur J Epidemiol 2000, 16:483-488.
9. Thorpe LE, Frieden TR, Laserson KF, Wells C, Khatri GR: Seasonality of tuberculosis in India: is it real and what does it tell us? Lancet 2004, 364:1613-1614.
10. Atun RA, Samyshkin YA, Drobniewski F, Kuznetsov SI, Fedorin IM, Coker RJ: Seasonal variation and hospital utilization for tuberculosis in Russia: hospitals as social care institutions. Eur J Public Health 2005, 15:350-354.
11. Leung CC, Yew WW, Chan TYK, Tam CM, Chan CY, Chan CK, Tang N, Chang KC, Law Ws: Seasonal pattern of tuberculosis in Hong Kong. Int J Epidemiol 2005, 34:924-930.
12. Nagayama N, Ohmori M: Seasonality in various forms of tuberculosis. Int J Tuberc Lung Dis 2006, 10:1117-1122
13. Luqureo FJ, Sanchez-Padilla E, Simon-Soria F, Eiros JM, Golub JE: Trend and seasonality of tuberculosis in Spain, 1996-2004. Int J Tuberc Lung Dis 2008, 12:221-224.
14. Akhtar S, Mohammad HG: Seasonality in pulmonary tuberculosis among migrant workers entering Kuwait. BMC Infect Dis 2008, 8:3.
15. One Health Initiative. One world one medicine one health. 2015.http://www.onehealthinitiative.com (accessed May 8, 2015).
16. Zinsstag J, Schelling E, Waltner-Toews D, Whittaker M, Tanner M. One Health: the theory and practice of integrated health approaches. Oxfordshire: CABI, 2015. Centers for Disease Control and Prevention. One Health. 2015. http://www.cdc.gov/onehealth/ (accessed May 8, 2015).
17. Ocepek M, Pate M, Zolnir-Dovc M, Poljak M. Transmission of Mycobacterium tuberculosis from human to cattle. J Clin Microbiol (2005) 43:3555–7.10.1128/JCM.43.7.3555-3557.2005 [PMC free article][PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
18. Regassa A, Medhin G, Ameni G. Bovine tuberculosis in cattle owned by farmers with active tuberculosis in central Ethiopia. Vet J (2008) 178:119–25.10.1016/j.tvjl.2007.06.019 [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
19. Chen Y, Chao Y, Deng Q, Liu T, Xiang J, Chen J, et al. Potential challenges to the stop TB plan for humans in China; cattle maintain M. bovis and M. tuberculosis. Tuberculosis (2009) 89:95–100.10.1016/j.tube.2008.07.003 [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
20. Buloki Z, Bahonar AR. Akbarin H, Nasehi M, Correlation between the incidence of bovine

tuberculosis and human tuberculosis in five regions of the country during the years 1378 to 1387, Journal of Army University of Medical Sciences, Iran, N1 sp:1392