

Original Article



Determinants of Delayed Diagnosis in Smear-Positive Pulmonary Tuberculosis Patients in Hamadan Province, Iran (2011-2022)

Zahra Yazdanian^{1,2} , Samad Moslehi³, Younes Mohammadi^{2,4}, Fatemeh Torkman Asadi^{5,6}, Salman Khazaei^{2,7*} 

¹ Student Research Committee, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran

² Department of Epidemiology, School of Health, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran

³ Department of Biostatistics, School of Public Health, Modeling of Noncommunicable Diseases Research Center, Institute of Health Sciences and Technologies, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran.

⁴ Social Determinants of Health Research Center, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran.

⁵ Infectious Disease Research Center, Avicenna Institute of Clinical Sciences, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran

⁶ Department of Infectious Diseases, School of Medicine, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran

⁷ Research Center for Health Sciences, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran

Article history:

Received: 17 May 2025

Revised: 15 July 2025

Accepted: 03 August 2025

ePublished: 16 September 2025

*Corresponding author: Salman Khazaei, Department of Cardiology, School of Medicine, Farshchian Cardiovascular Subspecialty Medical Center, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran

E-mail: salman.khazaei61@gmail.com

Abstract

Background and Objective: Early diagnosis of smear-positive pulmonary tuberculosis (TB) is essential for reducing disease transmission and improving treatment outcomes. Despite advances in TB control, delayed diagnosis remains a significant challenge in many regions, including Iran. This study aims to identify the determinants of delayed diagnosis among smear-positive pulmonary TB patients in Hamadan province, Iran.

Materials and Methods: This descriptive-analytical cross-sectional study included all smear-positive pulmonary TB patients registered in the Hamadan province communicable disease surveillance system between 2011 and 2022. Delay in diagnosis was defined as the interval between symptom onset and confirmed diagnosis. Ordinal logistic regression was used to identify factors associated with higher smear grades, which were considered a proxy for diagnostic delay. Survival analysis was performed using the Kaplan-Meier method and the log-rank test.

Results: A total of 460 smear-positive pulmonary TB patients were included (mean age=39.6 years; 54.6% male; 62.2% urban residents). The mean diagnostic delay was 50.9 days (SD= 131.7). The majority of patients were new cases (90.02%), and the most common smear grade at diagnosis was 3+ (43.5%). Ordinal logistic regression showed that younger age, negative HIV status, and being a new TB case were significantly associated with higher smear grades at diagnosis, indicating greater diagnostic delay ($P<0.05$).

Conclusion: The findings highlight a substantial delay in the diagnosis of smear-positive pulmonary TB in Hamadan province, particularly among younger, HIV-negative, and newly diagnosed patients. Targeted interventions, such as enhanced provider and patient education, active case finding, and the strengthening of public-private partnerships, are recommended to reduce diagnostic delays and improve TB control outcomes in the region.

Keywords: Diagnostic delay, Risk factors, Smear-positive pulmonary tuberculosis

Please cite this article as follows: Yazdanian Z, Moslehi S, Mohammadi Y, Torkman Asadi F, Khazaei S. Determinants of Delayed Diagnosis in Smear-Positive Pulmonary Tuberculosis Patients in Hamadan Province, Iran (2011-2022). Avicenna J Clin Med. 2025; 32(2): 109-117. DOI: 10.32592/ajcm.32.2.109



تعیین کننده‌های تشخیص دیر هنگام بیماران سل ریوی اسمیر مثبت استان همدان در طی سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۴۰۱

زهرا یزدانیان^{۱،۲} ID، صمد مصلحی^۳، یونس محمدی^۴، فاطمه ترکمان اسدی^۵، سلمان خزایی^۶ ID

۱. کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران
۲. گروه اپیدمیولوژی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران
۳. گروه آمار زیستی، دانشکده بهداشت، مرکز تحقیقات مدل‌سازی بیماری‌های غیرواگیر، پژوهشکده علوم و فناوری بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران
۴. مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی موثر بر سلامت، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران
۵. مرکز تحقیقات بیماری‌های عفونی، پژوهشکده علوم بالینی ابن‌سینا، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران
۶. گروه بیماری‌های عفونی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران
۷. مرکز تحقیقات علوم بهداشتی، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران

چکیده

سابقه و هدف: تشخیص زودهنگام سل ریوی اسمیر مثبت برای کاهش انتقال بیماری و بهبود پیامدهای درمانی اهمیت اساسی دارد. با وجود پیشرفت‌ها در کنترل سل، تشخیص دیر هنگام همچنان یکی از چالش‌های مهم در بسیاری از مناطق از جمله ایران است. این مطالعه با هدف شناسایی تعیین‌کننده‌های تشخیص دیر هنگام در بیماران مبتلا به سل ریوی اسمیر مثبت استان همدان اجرا شد.

مواد و روش‌ها: این مطالعه مقطعی (توصیفی-تحلیلی) شامل تمامی بیماران مبتلا به سل ریوی اسمیر مثبت ثبت‌شده در سامانه مراقبت بیماری‌های واگیر استان همدان طی سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۴۰۱ بود. تاخیر در تشخیص، به عنوان فاصله بین شروع علائم و زمان تشخیص قطعی تعریف شد. برای شناسایی عوامل مرتبط با شدت بالاتر اسمیر (به عنوان شاخصی از تاخیر تشخیص)، از مدل رگرسیون لجستیک رتبه‌ای استفاده شد. همچنین تحلیل بقا با روش Kaplan-Meier و آزمون Log-rank انجام گرفت.

یافته‌ها: در مجموع ۴۶۰ بیمار مبتلا به سل ریوی اسمیر مثبت وارد مطالعه شدند (میانگین سنی: ۳۹/۶ سال؛ ۵۴/۶ درصد مرد؛ ۶۲/۲ درصد ساکن شهر). میانگین تاخیر در تشخیص، ۵۰/۹ روز (انحراف معیار: ۱۳۱/۷) بود. اکثریت بیماران موارد جدید بودند (۹۰/۰۲ درصد) و شایع‌ترین درجه اسمیر در زمان تشخیص ۳+ (۴۳/۵ درصد) بود. براساس رگرسیون لجستیک رتبه‌ای، سن کمتر، وضعیت HIV منفی و مورد جدید بودن به طور معناداری با شدت بالاتر اسمیر در زمان تشخیص و در نتیجه تاخیر بیشتر ارتباط داشتند ($P < 0.05$).

نتیجه‌گیری: یافته‌ها نشان‌دهنده تاخیر قابل توجه در تشخیص سل ریوی اسمیر مثبت در استان همدان، به ویژه در میان بیماران جوان‌تر، بیماران HIV منفی و موارد جدید بیماری است. پیشنهاد می‌شود مداخلات هدفمند مانند آموزش بیشتر بیماران و ارائه‌دهندگان خدمات، بیماریابی فعال و تقویت همکاری بخش خصوصی و دولتی برای کاهش تاخیر تشخیص و بهبود پیامدهای کنترل سل در منطقه اجرا شود.

واژگان کلیدی: تاخیر در تشخیص، سل ریوی اسمیر مثبت، عوامل خطر

تاریخچه مقاله:

دریافت: ۱۴۰۴/۰۲/۲۷

ویرایش: ۱۴۰۴/۰۴/۲۴

پذیرش: ۱۴۰۴/۰۵/۱۲

انتشار: ۱۴۰۴/۰۶/۲۵

تمامی حقوق نشر برای دانشگاه علوم پزشکی همدان محفوظ است.

* نویسنده مسئول: سلمان خزایی، مرکز تحقیقات علوم بهداشتی، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران

ایمیل: salman.khazaei61@gmail.com

استناد: یزدانیان، زهرا؛ مصلحی، صمد؛ محمدی، یونس؛ ترکمان اسدی، فاطمه؛ خزایی، سلمان. تعیین کننده‌های تشخیص دیر هنگام بیماران سل ریوی اسمیر مثبت استان همدان در طی سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۴۰۱. مجله پزشکی بالینی ابن سینا، تابستان ۱۴۰۴، شماره ۲، ۱۱۷-۱۰۹.

مقدمه

۱۰/۸ میلیون نفر رسید که از این تعداد، ۸/۲ میلیون نفر به عنوان مورد جدید تشخیص داده شده‌اند [۱]. بر اساس داده‌های بانک جهانی، میزان بروز سل در ایران در سال ۲۰۲۳، ۱۱ مورد

سل ریوی اسمیر مثبت یکی از مهم‌ترین معضلات بهداشتی در سطح جهان است. براساس گزارش سازمان جهانی بهداشت (WHO)، در سال ۲۰۲۳، تعداد کل موارد سل در جهان به

در هر ۱۰۰۰۰۰ نفر گزارش شده است [۲].

تشخیص زودهنگام سل نقش حیاتی در کاهش انتقال بیماری و افزایش موفقیت درمان دارد. با شناسایی سریع بیماران مبتلا، می‌توان آن‌ها را به سرعت تحت درمان قرار داد که این امر نه تنها به بهبود وضعیت سلامتی فرد کمک می‌کند، بلکه از گسترش بیماری در جامعه نیز جلوگیری می‌کند. سازمان جهانی بهداشت تاکید می‌کند که تشخیص و درمان به‌هنگام، می‌تواند مرگ و میر ناشی از سل را کاهش داده و از انتقال بیشتر بیماری جلوگیری کند [۳]. با وجود اهمیت تشخیص زودهنگام، چالش‌های متعددی در این زمینه؛ نظیر نبود آگاهی در بیماران، ضعف در سیستم بهداشتی، کمبود تجهیزات تشخیصی مناسب، نیروی انسانی متخصص و محدودیت‌های تشخیصی مانند نتیجه منفی کاذب در آزمایش تشخیصی و یا شباهت علائم سل با بیماری‌های دیگر وجود دارد [۴].

مطالعات مختلف نشان داده‌اند که عوامل متعددی نظیر سن و جنس، سطح تحصیلات و آگاهی، وضعیت اقتصادی، محل زندگی و یا بیماری‌های همراه می‌توانند بر زمان تشخیص سل تاثیر بگذارند [۴-۷]. یک مطالعه مرور سیستماتیک نشان داد که میانگین تاخیر در تشخیص توسط پزشکان حدود ۲۹/۵ روز است، درحالی‌که تاخیر کلی در تشخیص می‌تواند به ۶۹/۳ روز برسد [۸]. مطالعه‌ای در استان اردبیل، ایران، بین سال‌های ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۶ نشان داد که میانه تاخیر در تشخیص بیماران سل ریوی اسمیر مثبت، ۴۳ روز بوده است. این میزان تاخیر در طول دوره مطالعه کاهش یافته و از ۹۷ روز در سال ۲۰۰۵ به ۴۱ روز در سال ۲۰۱۶ رسیده است. عوامل موثر بر تاخیر در تشخیص شامل زندگی در شهرستان‌های غیر مرکزی، مراجعه به مراکز درمانی خصوصی و ابتلا به سل خارج ریوی بوده است [۹]. پژوهش‌های منتشر شده حاکی از آن است که عواملی مانند آگاهی کافی بیماران از علائم اولیه، ضعف زیرساخت‌های سیستم بهداشت و محدودیت‌های موجود در امکانات تشخیصی از مهم‌ترین موانع تشخیص به‌موقع سل هستند. به عنوان نمونه، مطالعه‌ای در سال ۲۰۲۱ نشان داد که عدم دسترسی به آزمایشگاه‌های مجهز و کمبود آگاهی در میان افراد، نقش مهمی در ایجاد تاخیر در تشخیص این بیماری دارد [۱۰]. نتایج مطالعه‌ای در سال ۲۰۱۹ نشان داد که تاخیر در تشخیص سل منجر به تشدید علائم بیماری، افزایش هزینه‌های درمانی و همچنین افزایش احتمال مرگ و میر می‌شود [۱۱].

مطالعه‌ای در ایران نشان داد که حدود ۴۴/۵ درصد از بیماران مبتلا به سل ریوی اسمیر مثبت با تاخیری بین یک تا سه ماه تشخیص داده شده‌اند [۱۲]. در کشورهای مختلف نیز مطالعات زیادی در زمینه تاخیر در تشخیص سل انجام شده است. در مطالعه انجام شده در چین، میانگین تاخیر در تشخیص سل حدود ۵۰ روز گزارش شده است که بیشتر به دلیل ضعف آگاهی عمومی و نبود دسترسی به مراکز تشخیصی مجهز بوده است [۱۳]. در برخی کشورهای آفریقایی، تاخیر در تشخیص گاهی به بیش از ۹۰ روز می‌رسد که می‌تواند به دلیل کمبود زیر ساخت‌های درمانی و مشکلات اقتصادی باشد [۱۴]. در مطالعه‌ای در هند مشخص شد که زنانی که دچار سل می‌شوند، معمولاً با تاخیر بیشتری نسبت به مردان تشخیص داده می‌شوند، زیرا محدودیت‌های فرهنگی و

اجتماعی، میزان مراجعه آن‌ها به پزشک را کاهش می‌دهد [۱۵]. برخی مطالعات در اروپا نشان داده‌اند، که افراد بی‌خانمان و مهاجران، به ویژه از کشورهای پرخطر، بیشتر از سایر افراد دچار تاخیر در تشخیص می‌شوند [۱۶].

تاخیر در تشخیص سل می‌تواند انتقال بیماری و شدت بیماری را افزایش دهد [۱۷]. در کشورهای در حال توسعه بیشتر تاکید بر یافتن موارد غیرفعال سل است که مبتنی بر تشخیص آزمایشگاهی نمونه خلط از افرادی است که خود را به مراکز بهداشتی معرفی می‌کنند. اما یافتن موارد غیرفعال بستگی به عواملی از جمله انگیزه بیمار، میزان مشکوک بودن کارکنان بهداشتی به بیمار و کیفیت امکانات آزمایشگاهی دارد [۱۸].

مطابق مطالعات، بهترین و اساسی‌ترین اقدام در کنترل بیماری سل تشخیص به‌موقع و درمان سریع بیماران است. با توجه به اهمیت تشخیص زودهنگام سل ریوی اسمیر مثبت در کاهش انتقال بیماری و بهبود پیامدهای درمانی، بررسی عوامل مرتبط با تاخیر در تشخیص این بیماری ضروری به نظر می‌رسد. شناخت این عوامل می‌تواند به شناسایی موانع موجود در سیستم بهداشتی و ارائه راهکارهای مناسب برای کاهش زمان تشخیص کمک کند. لذا، مطالعه حاضر با هدف بررسی تعیین‌کننده‌های تاخیر در تشخیص بیماران مبتلا به سل ریوی اسمیر مثبت در استان همدان طی سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۴۰۱ اجرا شد.

روش کار

این مطالعه به صورت مقطعی (توصیفی-تحلیلی) طراحی و اجرا شد و جامعه آماری آن شامل تمامی بیماران مبتلا به سل ریوی اسمیر مثبت بود که در بازه زمانی سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۴۰۱ در سامانه ثبت اطلاعات بیماری‌های واگیر مرکز بهداشت استان همدان ثبت شده بودند. در این مطالعه، بیمار مبتلا به سل ریوی اسمیر مثبت به عنوان فردی تعریف شد که دو یا هر سه نمونه خلط تهیه‌شده از او از نظر باسیل اسیدفاست مثبت باشد، یا یک نمونه اسمیر خلط مثبت همراه با تغییرات رادیوگرافیک مؤید بیماری داشته باشد، یا یک نمونه اسمیر خلط مثبت و یک نمونه کشت خلط مثبت داشته باشد.

برای ورود بیماران به مطالعه، معیارهایی نظیر بومی بودن استان همدان و کامل بودن اطلاعات فردی و دموگرافیک آن‌ها در نظر گرفته شد. همچنین، زمان تشخیص بیماری به‌عنوان بازه زمانی بین شروع علائم تا زمان تشخیص قطعی توسط سیستم بهداشت و درمان تعریف شد. اطلاعات مرتبط با بیماران شامل تاریخ شروع علائم، تاریخ اولین مراجعه به مراکز درمانی، تاریخ تشخیص قطعی، سن، جنس، محل سکونت (شهری یا روستایی)، هم‌ابتلائی با HIV، سابقه ابتلا قبلی به سل و نتایج اسمیر خلط بیماران در بدو تشخیص از پرونده‌های ثبت‌شده در سامانه استخراج گردید.

برای بررسی تعیین‌کننده‌های تشخیص دیر هنگام، بیماران بر اساس شدت آلودگی خلط در چهار رسته طبقه‌بندی شدند (۱-۹ باسیل، ۱+، ۲+، ۳+) و با توجه به ماهیت ترتیبی این رسته‌ها، از مدل رگرسیون لجستیک رتبه‌ای استفاده شد تا عوامل مرتبط با افزایش شدت اسمیر و به تبع آن، تاخیر در تشخیص بررسی گردد. علاوه بر

این، برای تعیین میزان بقا از روش Kaplan-Meier استفاده گردید و مقایسه منحنی‌های بقا با آزمون Log-rank انجام گرفت. داده‌های جمع‌آوری‌شده با استفاده از نرم‌افزار Stata نسخه ۱۷ تجزیه و تحلیل شدند. تمامی تحلیل‌ها در سطح اطمینان ۹۵ درصد انجام گرفت و سطح معنی‌داری کمتر از ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

نتایج

در این مطالعه ۴۶۰ بیمار مبتلا به سل ریوی اسمیر مثبت مورد بررسی قرار گرفتند. میانگین سنی بیماران ۳۹/۶۱ سال با انحراف معیار ۳۹/۲ سال بود و دامنه سنی آن‌ها بین ۲ تا ۱۰۵ سال قرار داشت. از نظر جنسیت ۵۴/۶ درصد بیماران مرد، ۴۵/۴ درصد زن بودند. همچنین ۶۲/۲ درصد بیماران ساکن شهر و ۳۷/۸ درصد روستائین بودند. بیشترین میزان بروز بیماران در شهرستان همدان (۴۸/۵ درصد) و کمترین در شهرستان تویسرکان (۲/۲ درصد) گزارش شد. در بررسی وضعیت مرکز مراجعه، ۴۸/۵ درصد بیماران از طریق واحدهای بستری

شبکه به مرکز سل ارجاع داده شده بودند. همچنین ۹۰/۰۲ درصد بیماران جزو موارد جدید درمان بودند. از نظر شدت بیماری بر اساس درجه اسمیر خلط بدو درمان، بیشترین فراوانی مربوط به گروه ۳+ (۴۳/۵ درصد) و کمترین مربوط به گروه باسیل ۱-۹ (۱۱/۵ درصد) بود. میانگین فاصله زمانی بین شروع علائم تا تشخیص، ۵۰/۹۳ روز با انحراف معیار ۶۶۲/۱۳۱ روز گزارش شد (جدول ۱).

جدول ۲، شدت باسیل سل در ابتدای درمان را بر اساس متغیرهای اپیدمیولوژیک مختلف در بیماران مبتلا به سل ریوی اسمیر مثبت نشان می‌دهد. بر اساس نتایج جدول، شدت باسیل بر اساس گروه درمانی ($p=0/05$) تفاوت معناداری داشت؛ به‌طوری‌که درصد بیماران با شدت باسیل ۳+ در موارد درمان مجدد بالاتر بود. در مقابل، بین شدت باسیل با جنسیت ($p=0/665$)، محل سکونت ($p=0/368$) و وضعیت ابتلا به HIV ($p=0/46$) سابقه تماس با بیمار سل ($p=0/79$) و مرکز ارجاع‌دهنده ($p=0/144$) تفاوت آماری معناداری مشاهده نشد.

جدول ۱. توزیع فراوانی متغیرهای جمعیت‌شناختی و بالینی بیماران سل ریوی اسمیر مثبت

متغیر	فراوانی	درصد
شهرستان	بهار	۹/۸
	تویسرکان	۲/۲
	رزن	۳/۷
	فامنین	۲/۶
	همدان	۴۸/۵
	ملایر	۱۵/۹
	نهادوند	۸/۵
	کبودرآهنگ	۸/۹
جنسیت	مرد	۵۴/۶
	زن	۴۵/۴
محل سکونت	شهر	۶۲/۲
	روستا	۳۷/۸
گروه درمانی	موارد جدید	۹۰/۲
	موارد درمان مجدد	۹/۸
وضعیت ابتلا به HIV	مثبت	۳/۹
	منفی	۴۸/۹
	نامشخص	۴۷/۲
سابقه تماس با بیمار سل	بله	۱۳/۷
	خیر	۶۰/۷
	نامشخص	۲۵/۷
سابقه بستری سل	بله	۴۱/۷
	خیر	۵۸/۳
مرکز ارجاع‌دهنده	شبکه بهداشت (واحدهای سرپایی)	۲۵/۴
	شبکه بهداشت (بیمارستان‌های تابعه)	۴۸/۳
	سایر	۲۵/۹
سطح باسیل سل بدو درمان	۱-۹ باسیل	۱۱/۵
	+۱	۲۵/۷
	+۲	۱۹/۳
	+۳	۴۳/۵

جدول ۲. شدت باسیل سل در بدو درمان بر حسب متغیرهای اپیدمیولوژیک بیماران سل ریوی اسمیر مثبت

متغیر	سطح اسمیر خلط بدو درمان				P-Value
	۱-۹ باسیل	+۱	+۲	+۳	
شهرستان	بهار	۶ (۱۳/۳)	۸ (۱۷/۸)	۱۱ (۲۴/۴)	۲۰ (۴۴/۴)
	تویسرکان	۱ (۱۰/۰)	۰	۴ (۴۰/۰)	۵ (۵۰/۰)
	رزن	۱ (۵/۹)	۶ (۳۵/۳)	۴ (۲۳/۵)	۶ (۳۵/۳)
	فامنین	۱ (۸/۳)	۴ (۳۳/۳)	۲ (۱۶/۷)	۵ (۴۱/۷)
	همدان	۳۱ (۱۳/۹)	۶۳ (۲۸/۳)	۳۳ (۱۴/۸)	۹۶ (۴۳/۰)
	ملایر	۵ (۶/۸)	۲۴ (۳۲/۹)	۱۵ (۲۰/۵)	۲۹ (۳۹/۷)
	نهادوند	۶ (۱۵/۴)	۹ (۲۳/۱)	۶ (۱۵/۴)	۱۸ (۴۶/۲)
	کیبودراهنک	۲ (۴/۹)	۴ (۹/۸)	۱۴ (۳۴/۱)	۲۱ (۵۱/۲)
جنسیت	مرد	۳۰ (۱۳/۲)	۶۳ (۲۷/۸)	۴۴ (۱۹/۴)	۱۱۴ (۳۹/۶)
	زن	۲۳ (۱۲/۱)	۵۵ (۲۸/۹)	۴۵ (۲۳/۷)	۸۶ (۳۵/۳)
محل سکونت	شهر	۳۷ (۱۴/۴)	۷۱ (۲۷/۶)	۵۰ (۱۹/۴)	۱۲۸ (۳۸/۶)
	روستا	۱۶ (۸/۹)	۴۷ (۲۶/۱)	۳۹ (۲۱/۷)	۷۲ (۴۳/۳)
گروه درمانی	موارد جدید	۴۳ (۱۰/۹)	۱۰۶ (۲۶/۹)	۷۹ (۲۰/۱)	۱۸۷ (۴۲/۱)
	درمان مجدد	۱۰ (۳۴/۵)	۱۲ (۴۱/۴)	۱۰ (۳۴/۵)	۱۳ (۴۴/۸)
وضعیت ابتلا به HIV	مثبت	۴ (۲۲/۲)	۶ (۳۳/۳)	۴ (۲۲/۲)	۴ (۲۲/۲)
	منفی	۲۶ (۱۳/۸)	۵۳ (۲۸/۰)	۴۵ (۲۳/۸)	۱۰۱ (۵۳/۴)
	نامشخص	۲۳ (۱۳/۲)	۵۹ (۳۳/۷)	۴۰ (۲۲/۸)	۹۵ (۴۵/۳)
سابقه تماس با بیمار مسلول	بله	۷ (۱۵/۶)	۱۴ (۳۱/۱)	۱۰ (۲۲/۲)	۳۲ (۴۲/۲)
	خیر	۲۹ (۱۴/۲)	۷۵ (۳۶/۸)	۵۵ (۲۷/۰)	۱۲۰ (۴۳/۹)
	نامشخص	۱۷ (۱۷/۰)	۲۹ (۲۹/۰)	۲۴ (۲۴/۰)	۴۸ (۴۸/۰)
مرکز ارجاع دهنده	سرپایی	۲۲ (۱۸/۳)	۶۰ (۵۰/۰)	۳۰ (۲۵/۰)	۷۵ (۶۲/۵)
	بیمارستان‌های تابعه	۲۷ (۱۴/۶)	۵۰ (۲۷/۰)	۵۲ (۲۸/۱)	۱۱۶ (۶۲/۴)
	سایر	۴ (۲۲/۲)	۷ (۳۸/۹)	۶ (۳۳/۳)	۹ (۵۰/۰)

آماري معناداري با شدت اسمير نشان ندادند ($P > 0.05$). ضرايب مثبت بيانگر افزايش احتمال حضور در سطوح بالاتر شدت اسمير و ضرايب منفي دال بر کاهش اين احتمال در مقايسه با گروه مرجع مي‌باشند. نتايج مدل رگرسيون لجستيك رتبه‌اي تطبيق يافته براي پيش‌بيني شدت اسمير خلط قبل از درمان شامل متغيرهاي سن، گروه درماني و وضعيت HIV به‌صورت همزمان بوده و اثرات آنها به‌صورت تعديل شده برآورد شده‌اند. نتايج نشان داد که با افزايش سن، احتمال قرار گرفتن در سطوح بالاتر شدت اسمير به‌طور معناداري کاهش مي‌يابد ($\beta = -0.10$, $P = 0.02$). بيماران با سابقه درمان قبلي نيز نسبت به موارد جديد، احتمال کم‌تر براي شدت بالاتر اسمير داشتند ($\beta = -0.68$, $P = 0.17$). از سوي ديگر، وضعيت HIV با شدت اسمير ارتباط مستقيم و معناداري داشت؛ به‌طوري‌که بيماران HIV منفي ($\beta = 1.15$, $P = 0.12$) و بيماران با وضعيت نامشخص ($\beta = 1.06$, $P = 0.02$)، در مقايسه با HIV مثبت‌ها، احتمال بيش‌تر براي شدت بالاتر اسمير داشتند. ضرايب مثبت بيانگر افزايش احتمال شدت بالاتر اسمير و ضرايب منفي نشان‌دهنده کاهش اين احتمال هستند.

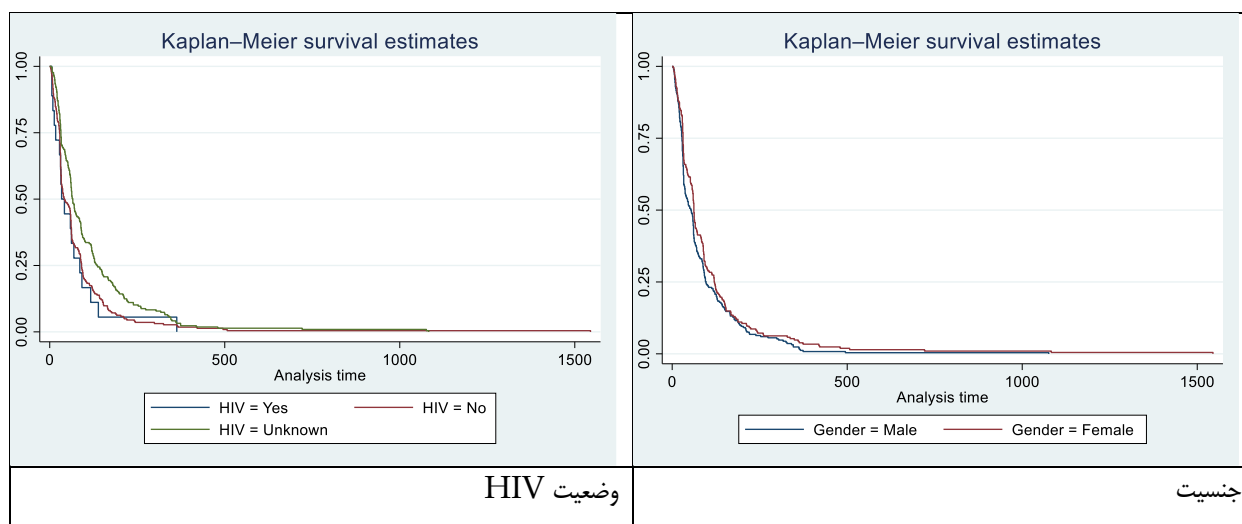
در جدول ۳، نتايج مدل‌هاي رگرسيون لجستيك رتبه‌اي براي بررسي رابطه بين شدت اسمير خلط قبل از درمان و متغيرهاي دموگرافيك و باليني به‌صورت مدل‌هاي خام ارائه شده است. به‌منظور ارزيابي اثر هر متغير مستقل، هر مدل به‌صورت جداگانه و بدون تعديل براي ساير متغيرها اجرا گرديد. در ميان متغيرهاي مورد بررسي، تنها متغير گروه درماني با شدت اسمير قبل از درمان ارتباط معنادار آماري نشان داد. به‌طوري‌که احتمال شدت بالاتر اسمير خلط در بيماران با سابقه درمان قبلي نسبت به موارد جديد پايين‌تر بود ($\beta = -0.67$, $P = 0.19$). همچنين در متغير وضعيت HIV، بيماران HIV منفي نسبت به HIV مثبت داراي احتمال بيش‌تر براي شدت بالاتر اسمير بودند ($\beta = 0.88$, $P = 0.044$). در حالي‌که اين رابطه مورد بررسي در افراد با وضعيت نامشخص HIV از نظر آماري معنادار نبود ($P = 0.64$) متغير سن با ضريب منفي ($\beta = -0.08$) و مقدار P نزديک به آستانه معني‌داري ($P = 0.081$) نشان‌دهنده گرايش به کاهش شدت اسمير با افزايش سن بود، گرچه اين رابطه در سطح ۰/۰۵ معنادار نبود. ساير متغيرها شامل جنس، محل سکونت، شهرستان محل زندگي، تماس با بيمار مبتلا به سل و مرکز ارجاع در مدل‌هاي جداگانه ارتباط

جدول ۳. نتایج مدل‌های رگرسیون لجستیک رتبه‌ای خام و تطبیق یافته برای بررسی عوامل مرتبط با شدت اسهال قبل از درمان در بیماران مبتلا به سل

متغیر مستقل	(β) ضریب	خطای استاندارد	فاصله اطمینان ۹۵٪	P-Value
مدل خام				
سن (سال)	-۰/۰۱	۰	۰، -۰/۰۱	۰/۰۸
جنسیت	مرد	-	-	-
	زن	۰/۱۷	۰/۲۳، -۰/۴۳	۰/۵۶
محل سکونت	شهر	-	-	-
	روستا	۰/۱۷	۰/۳۳، -۰/۳۵	۰/۹۴
شهرستان	کیودر آهنگ	-	-	-
	تویسرکان	۰/۵	۰/۷۴، -۰/۷۴	۰/۴۳
	رزن	-۰/۳۲	۰/۶۵، -۱/۳	۰/۵۱
	فامنین	-۰/۰۹	۰/۱۶، -۱/۲۵	۰/۸۷
	همدان	-۰/۱۴	۰/۴۴، -۰/۷۴	۰/۶۳
	ملایر	-۰/۰۵	۰/۶۱، -۰/۷۳	۰/۸۶
	نهادوند	-۰/۰۴	۰/۷۶، -۰/۸۴	۰/۹۲
گروه درمانی	موارد جدید	-	-	-
	موارد عود	۰/۶۶	۰/۱۱، -۱/۲۲	۰/۰۱
وضعیت HIV	HIV مثبت	-	-	-
	HIV منفی	۰/۸۷	۰/۷۳، -۰/۰۲	۰/۰۴
	نامشخص	۰/۸	۰/۶۶، -۰/۰۴	۰/۰۶
سابقه تماس با بیمار TB	تماس قطعی	-	-	-
	عدم تماس	-۰/۲۲	۰/۲۸، -۰/۷۴	۰/۳۸
	نامشخص	-۰/۳۷	۰/۱۹، -۰/۹۴	۰/۲
مرکز ارجاع	مرکز دولتی	-	-	-
	درمانگاه خصوصی	-۰/۰۵	۰/۵، -۰/۶۱	۰/۸۳
	تأمین اجتماعی	-۰/۳۳	۰/۸۷، -۱/۵۴	۰/۵۹
	شبکه بهداشت	۰/۲۹	۰/۷۱، -۰/۱۱	۰/۱۵
	ارجاع مستقیم	۰/۲۲	۰/۱، -۰/۵۵	۰/۵۷
	زندان	۰	۰/۱۸، -۱/۱۸	۰/۹۹
	سایر	-۰/۱۹	۰/۶۶، -۱/۰۵	۰/۶۵
مدل تطبیق یافته				
سن (سال)	-۰/۰۱	-۰/۰۰۴	۰، -۰/۰۱	۰/۰۲
گروه درمانی	مورد جدید	-	-	-
	عود	-۰/۶۹	۰/۲۸، -۰/۸۸	۰/۰۱۷
وضعیت HIV	HIV مثبت	-	-	-
	HIV منفی	۱/۱۵	۰/۶۵، -۰/۴۵	۰/۰۱۲
	نامشخص	۱/۰۶	۰/۴۶، -۰/۴۴	۰/۰۲

و میزان تاخیر در تشخیص کوتاه‌تری در آن‌ها مشاهده شد. با این حال، این تفاوت بین دو جنس از نظر آماری معنادار نبود ($P=۰/۰۷۴$) (شکل ۱).

در تحلیل بقا با روش کاپلان مایر، آزمون لوگ-رنگ اختلاف معناداری در تابع بقا بر اساس وضعیت HIV نشان داد ($P<۰/۰۵$). بیماران HIV مثبت، بروز رویداد بیشتری نسبت به انتظار داشتند



شکل ۱. نمودار کاپلان مایر بقا بیماران به تفکیک جنسیت و وضعیت ابتلا به HIV

متفاوت باشد [۵].

در مطالعه ناصحی و همکاران بر روی بیماران سل خلط مثبت در ایران (سال ۱۳۹۰-۱۳۹۹) که بر اساس داده‌های ثبت شده ملی انجام شد، میانه تاخیر در تشخیص بیماران ۵۹ روز بود. آن‌ها نتیجه گرفتند سن بالاتر از ۵۰ سال، درمان مجدد و ابتلا به HIV با افزایش تاخیر در تشخیص سل همراه است؛ درحالی که در مطالعه ما در استان همدان تفاوت قابل توجهی و کاملاً بالعکسی دیده می‌شود. این تفاوت می‌تواند ناشی از ویژگی‌های خاص جمعیت مطالعه شده در استان همدان، تفاوت در ساختار و کارایی نظام سلامت محلی باشد. نکته قابل توجه این است که مطالعه ناصحی، متمرکز بر داده‌های ملی و متنوع از نظر جغرافیایی ممکن است میانگین‌های متفاوتی نسبت به یک استان خاص مانند همدان ایجاد کرده باشد. این تفاوت‌ها اهمیت تحلیل‌های منطقه‌ای را در کنار داده‌های ملی برای برنامه‌ریزی مداخلات هدفمند بیشتر نشان می‌دهد [۱۹].

یافته‌های مطالعه حاضر همچنین با نتایج مرور نظام‌مند و متارگریسیون انجام شده توسط Bello و همکاران (۲۰۱۹) نیز قابل مقایسه است. آن مطالعه با تحلیل داده‌های بیش از ۱۳۰ تحقیق از کشورهای مختلف، نشان داد که میانگین تاخیر کلی در تشخیص و درمان سل ریوی حدود ۶۹ روز است و مهم‌ترین عوامل موثر بر تاخیر شامل سن پایین، سطح پایین آگاهی، عدم دسترسی به خدمات تشخیصی و درمان اولیه ناقص یا غیراستاندارد بودند. در مطالعه ما نیز سن پایین و درمان جدید به عنوان عوامل مرتبط با تشخیص دیر هنگام شناسایی شدند که با الگوی جهانی ارائه شده در این مرور سیستماتیک هم‌راستا است. با این حال، در مطالعه Bello برخلاف مطالعه ما، وضعیت HIV به طور مشخص به عنوان عامل معنادار گزارش نشده است [۸].

این مطالعه با بهره‌گیری از داده‌های کاملاً ثبت شده و اپیدمیولوژیک ۱۲ ساله بیماران سل اسمیر مثبت استان همدان، توانست به تصویر مناسبی از الگوهای تشخیصی برسد. وجود تعداد

بحث

در این مطالعه میانگین تاخیر در تشخیص بیماران سل ریوی اسمیر مثبت ۵۰/۹۳ روز گزارش شد. همچنین مشخص شد که بیماران مبتلا به سل ریوی اسمیر مثبت با سن جوان‌تر، وضعیت HIV منفی و افرادی که به عنوان مورد جدید بیماری تشخیص داده شدند، نسبت به سایر گروه‌ها با تاخیر بیشتری تشخیص داده شدند. عوامل تعیین کننده تاخیر در تشخیص در مطالعات پیشین، برخی از یافته‌های ما را تایید و بعضی را به چالش می‌کشند. در مطالعه Bojovic و همکاران در سال ۲۰۱۸ در کشور مونتسنگرو میانگین تاخیر کلی در تشخیص و درمان بیماران سل، ۶۱ روز گزارش شد که کمی بیشتر از میانگین حاصل در مطالعه حاضر است. در این مطالعه نیز مانند مطالعه حاضر، بیمارانی که سابقه قبلی ابتلا نداشتند بیشتر در معرض تاخیر بودند. با این حال دو مطالعه در خصوص سن، نتایج متفاوتی دارند. در مطالعه حاضر، افزایش سن با کاهش تاخیر در تشخیص همراه بود ولی در مطالعه Bojovic، افراد مسن‌تر تاخیر بیشتری تجربه کردند. در نهایت، برخلاف این مطالعه که نشان داد بیماران HIV مثبت با تاخیر کمتری مواجه هستند، در مطالعه Bojovic داده کافی برای تحلیل این گروه وجود ندارد [۴].

در مطالعه مرور سیستماتیک Cia و همکاران، میانگین تاخیر کلی در تشخیص بیماران سل ریوی ۶۷/۸ روز گزارش شد که بالاتر از میزان تاخیر در مطالعه ما بود. همچنین این مطالعه به نقش عوامل مختلف با سیستم سلامت مانند تاخیر در ارجاع یا کمبود امکانات تشخیصی تاکید داشتند، درحالی که در مطالعه ما تاکید اصلی بر عوامل فردی نظیر سن، نوع درمان (جدید-عود) و وضعیت HIV بود. در خصوص سن نیز، مطالعه آن‌ها گزارش داد که تاثیر سن بر تاخیر در مطالعات مختلف متناقض است. این تفاوت‌ها نشان می‌دهد که اگرچه عوامل کلی موثر بر تاخیر ممکن است مشترک باشد، اما شدت و نوع اثر آن‌ها می‌تواند تحت تاثیر ویژگی‌های جمعیتی، ساختار خدمات بهداشتی و سیاست‌های منطقه‌ای

به‌ویژه در مقایسه با بخش‌های بستری، فرصت‌هایی برای بهبود عملکرد در حوزه شناسایی به‌موقع بیماران وجود دارد. این وضعیت نشان‌دهنده ضرورت بازنگری در سیاست‌های بیماری‌یابی سل است.

تشکر و قدردانی

این مقاله برگرفته از پایان‌نامه دوره کارشناسی ارشد اپیدمیولوژی دانشگاه علوم پزشکی همدان با شماره طرح ۱۴۰۴۰۴۲۴۳۳۲۳ است. نویسندگان از معاونت محترم تحقیقات و فناوری دانشگاه و کارکنان محترم بیمارستان قلب فرشچیان قدردانی می‌نمایند.

تضاد منافع

نویسندگان هیچگونه تضاد منفعی را گزارش نکرده‌اند.

ملاحظات اخلاقی

برای مطالعه حاضر تاییدیه اخلاق از دانشگاه علوم پزشکی همدان با شناسه IR.UMSHA.REC.1404.261 اخذ شده است.

سهم نویسندگان

نویسنده اول (پژوهشگر اصلی): جمع‌آوری داده‌ها، نگارش مقاله (۲۵٪)؛ نویسنده دوم (پژوهشگر همکار): تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها، مرور مقاله (۲۵٪)؛ نویسنده سوم (پژوهشگر همکار): نگارش پیش‌نویس اصلی، مرور مقاله (۱۵٪)؛ نویسنده چهارم (پژوهشگر همکار): ارائه ایده، جمع‌آوری داده‌ها، مرور مقاله (۱۰٪)؛ نویسنده پنجم (پژوهشگر اصلی): مسئول مکاتبات، طراحی، نظارت و مدیریت پروژه، ویرایش علمی مقاله (۲۵٪).

حمایت مالی

معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی همدان از طرح حاضر حمایت مالی کرده است.

نسبتاً بالای بیماران و استفاده از تحلیل رگرسیون چند متغیره برای کنترل عوامل مخدوش کننده، از دیگر نقاط قوت است. علاوه بر این، تمرکز بر گروه مشخصی از بیماران (سل ریوی اسمیر مثبت) به یکنواختی تحلیل، کمک کرده است.

با این حال مطالعه حاضر با محدودیت‌هایی مواجه بود که هنگام تفسیر نتایج باید در نظر گرفت. نخست آن که از آنجایی که مطالعه مبتنی بر داده‌های ثبتی بوده است، امکان ثبت ناقص یا فقدان برخی متغیرهای پرخطر وجود دارد؛ به عنوان مثال وضعیت اقتصادی اجتماعی افراد در داده‌های ثبت شده گنجانده نشدند. همچنین تعیین زمان شروع علائم بر اساس خوداظهاری بیماران است و سوگیری یادآوری می‌تواند رخ دهد. نهایتاً این که نتایج این مطالعه منحصر به بیماران استان همدان بوده و ممکن است در سایر مناطق کشور با الگوهای متفاوتی مواجه شویم، پیشنهاد می‌شود برنامه‌های کنترل سل با تاکید بر آموزش مداوم کادر بهداشت، ارتقای کیفیت نمونه‌گیری، هدفمندسازی فرآیند بیماری‌یابی به‌ویژه در سطح شبکه بهداشت، تقویت بیماری‌یابی فعال و بهره‌گیری از مدل‌های مشارکتی عمومی-خصوصی بازرطراحی و اجرا شود؛ اقداماتی که می‌توانند در کاهش تاخیر تشخیص، بهبود پیامدهای درمانی و دستیابی به اهداف برنامه ملی کنترل سل نقش موثر ایفا کنند.

نتیجه‌گیری

یافته‌های این مطالعه نشان‌دهنده تاخیر قابل توجه در تشخیص سل ریوی اسمیر مثبت در استان همدان، به‌ویژه در میان بیماران جوان‌تر، بیماران HIV منفی و موارد جدید بیماری است. این تاخیر علاوه بر عوامل فردی، به ضعف‌های سیستمی نیز مرتبط است؛ از جمله هدفمند نبودن فرآیند بیماری‌یابی، پایین بودن میزان بیماری‌یابی نسبت به شاخص‌های کشوری و جهانی و بالابودن نسبت نمونه‌های آزمایشگاهی نامناسب. همچنین تحلیل روند بیماری‌یابی در سطوح مختلف نظام سلامت حاکی از آن است که در سطح شبکه بهداشت،

REFERENCES

- World Health Organization. World Tuberculosis Day 2025. WHO; 2025. [Link](#)
- World Bank. Incidence of tuberculosis in Iran. World Bank Open Data: 2023. [Link](#)
- World Health Organization. Early detection of tuberculosis. WHO; 2011. [Link](#)
- Bojovic O, Medenica M, Zivkovic D, Rakocevic B, Trajkovic G, Kistic-Tepavcevic D, et al. Factors associated with patient and health system delays in diagnosis and treatment of tuberculosis in Montenegro, 2015-2016. *PLoS One*. 2018;13(3):e0193997. PMID: 29522545 DOI: 10.1371/journal.pone.0193997
- Cai J, Wang X, Ma A, Wang Q, Han X, Li Y. Factors associated with patient and provider delays for tuberculosis diagnosis and treatment in Asia: a systematic review and meta-analysis. *PLoS One*. 2015;10(3):e0120088. PMID: 25807385 DOI: 10.1371/journal.pone.0120088
- Eltayeb D, Pietersen E, Engel M, Abdullahi L. Factors associated with tuberculosis diagnosis and treatment delays in Middle East and North Africa: a systematic review. *East Mediterr Health J*. 2020;26(4):477-86. PMID: 32338367 DOI: 10.26719/2020.26.4.477
- World Health Organization. WHO TB guidelines: recent updates. WHO; 2021. [Link](#)
- Bello S, Afolabi RF, Ajayi DT, Sharma T, Owuoye DO, Oduyoye O, et al. Empirical evidence of delays in diagnosis and treatment of pulmonary tuberculosis: systematic review and meta-regression analysis. *BMC Public Health*. 2019;19(1):820. PMID: 31238906 DOI: 10.1186/s12889-019-7026-4
- Ebrahimoghli R, Ghobadi H, Adham D, Jangi P, Abbasi-Ghahramanloo A, et al. The probability of diagnostic delays for tuberculosis and its associated risk factors in northwest Iran from 2005 to 2016: a survival analysis using tuberculosis surveillance data. *Epidemiol Health*. 2022;44:e2022060. PMID: 35879855 DOI: 10.4178/epih.e2022060
- Butt OH, Long JM, Henson RL, Herries E, Sutphen CL, Fagan AM, et al. Cognitively normal APOE ε4 carriers have specific elevation of CSF SNAP-25. *Neurobiol Aging*. 2021;102:64-72. PMID: 33765432

- DOI: [10.1016/j.neurobiolaging.2021.02.008](https://doi.org/10.1016/j.neurobiolaging.2021.02.008)
11. Porzuczek J. Assessment of the spatial distribution of moisture content in granular material using electrical impedance tomography. *Sensors (Basel)*. 2019;**19**(12): 2807. PMID: [31234567](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31234567/) DOI: [10.3390/s19122807](https://doi.org/10.3390/s19122807)
 12. Rastegar M, Fakoor V, Nazar E, Nasehi M, Sharafi S, Shakeri MT. Effective reproduction number of smear-positive pulmonary tuberculosis in Iran: a registry-based study (2011-2021). *J Res Health Sci*. 2024;**24**(4):e00633. PMID: [39431658](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39431658/) DOI: [10.34172/jrhs.2024.168](https://doi.org/10.34172/jrhs.2024.168)
 13. Jia Y, Jiang W, Xiao X, Lou Z, Tang S, Chen J, et al. Patient delay, diagnosis delay, and treatment outcomes among migrant patients with tuberculosis in Shanghai, China, 2018-2020: a mixed-methods study. *BMJ Open*. 2024;**14**(10):e082430. PMID: [39461863](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39461863/) DOI: [10.1136/bmjopen-2023-082430](https://doi.org/10.1136/bmjopen-2023-082430)
 14. Soumare D, Baya B, Ouattara K, Kanoute T, Sy CM, Karembé S, et al. Identifying risk factors for pulmonary tuberculosis diagnosis delays in mali a west-African endemic country. *J Tuberc Res*. 2022;**10**(1):45-59. PMID: [36051907](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36051907/) DOI: [10.4236/jtr.2022.101004](https://doi.org/10.4236/jtr.2022.101004)
 15. Sebastian NM, Haveri SP, Nath AS. Delay in diagnosis of tuberculosis and related factors from a district in Kerala, India. *Indian J Tuberc*. 2021;**68**(1):59-64. PMID: [33641852](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33641852/) DOI: [10.1016/j.ijtb.2020.09.008](https://doi.org/10.1016/j.ijtb.2020.09.008)
 16. Kraef C, Bentzon A, Panteleev A, Skrahina A, Bolokadze N, Tetrarov S, et al. Delayed diagnosis of tuberculosis in persons living with HIV in Eastern Europe: associated factors and effect on mortality-a multicentre prospective cohort study. *BMC Infect Dis*. 2021;**21**(1):1038. PMID: [34615474](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34615474/) DOI: [10.1186/s12879-021-06745-w](https://doi.org/10.1186/s12879-021-06745-w)
 17. Park JH, Choe J, Bae M, Choi S, Jung KH, Kim MJ, et al. Clinical characteristics and radiologic features of immunocompromised patients with pauci-bacillary pulmonary tuberculosis receiving delayed diagnosis and treatment. *Open Forum Infect Dis*. 2019;**6**(2):ofz002. PMID: [30775402](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30775402/) DOI: [10.1093/ofid/ofz002](https://doi.org/10.1093/ofid/ofz002)
 18. Sreeramareddy CT, Panduru KV, Menten J, Van den Ende J. Time delays in diagnosis of pulmonary tuberculosis: a systematic review of literature. *BMC Infect Dis*. 2009;**9**:91. PMID: [19519917](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19519917/) DOI: [10.1186/1471-2334-9-91](https://doi.org/10.1186/1471-2334-9-91)
 19. Nasehi M, Hassanzadeh J, Rezaianzadeh A, Zeigami B, Tabatabaee H, Ghaderi E. Diagnosis delay in smear positive tuberculosis patients. *J Res Med Sci*. 2012;**17**(11):1001-4. PMID: [23833571](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23833571/)