

Study of Some Factors Affecting Recovery and Treatment Failure of Patients with Tuberculosis in Khorasan Razavi: A Cross-Sectional Study (2016-2022)

Javad Moghri¹   , Hamid Joveini²   , Habibollah Esmaily³   , Zahra Keyvanlo^{4,5}   

1. Associate Professor, Social Determinants of Health Research Center, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran
2. Associate Professor, Department of Health Education and Health Promotion, Faculty of Health, North Khorasan University of Medical Sciences, North Khorasan, Iran
3. professor, Social Determinants of Health Research Center, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran
4. PhD, Non-Communicable Diseases Research Center, Sabzevar University of Medical Sciences, Sabzevar, Iran.
5. PhD, Student Research Committee, School of Health, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran

Received: 2025/10/07

Accepted: 2025/11/23

Abstract

Background: Tuberculosis continues to be a significant public health challenge, especially in resource-limited areas such as Iran. The incidence of tuberculosis in Iran, especially in high-risk provinces such as Khorasan Razavi, is higher than the national average, requiring urgent public health interventions. Therefore, this study aimed to investigate some factors affecting the outcomes of tuberculosis treatment in Khorasan Razavi during 2016-2022.

Materials and Methods: This retrospective cross-sectional study used comprehensive data from the National Tuberculosis Registration System during 2016-2022, and investigated factors affecting the recovery and treatment failure of patients with tuberculosis in this North-Eastern province. Statistical analyses, including chi-square and logistic regression, were used to assess the relationships between demographic variables and treatment success rates.

Results: Among 2186 patients, the treatment failure rate was 2.1%, with no statistically significant associations observed for gender, marital status, nationality, and education level. Logistic regression also revealed no significant predictors of treatment outcomes. However, treatment failure was highest among single individuals (2.8%) and those with higher education levels (3.0%).

Conclusion: This study highlights the need for targeted interventions to address social determinants, including specific support provision for vulnerable groups. Disruptions caused by the COVID-19 pandemic are likely to have contributed to reduced TB case detection and treatment adherence. Strengthening TB prevention and control programs are essential to achieve global goals for eradication of the disease.

***Corresponding Author: Zahra Keyvanlo**

Address: Iran, Khorasan Razavi, Sabzevar, Shohadaei Blvd., Sabzevar University of Medical Sciences Campus. Eputy of Education.

Tel: +9809105101491

E-mail:
Zahrakeyvanlo1362@gmail.com

Keywords Risk factors, Treatment outcome, Tuberculosis, Iran.

How to cite this article: Moghri J, Joveini H, Esmaily H, Keyvanlo Z., Study of Some Factors Affecting Recovery and Treatment Failure of Patients with Tuberculosis in Khorasan Razavi: A Cross-Sectional Study (2016-2022), Journal of Sabzevar University of Medical Sciences, 2026; 33(1):839-851. DOI: 10.30468/jsums.2026.8307.3374.

Introduction

Health systems worldwide face significant challenges due to resource constraints. This issue becomes particularly significant in developing countries like Iran, where the health sector receives a smaller share of gross domestic product. Tuberculosis (TB) remains one of the most critical infectious diseases globally, straining economies and health systems. The World Health Organization (WHO) has set targets for TB management by 2025, aiming for a 50% reduction in incidence and a 75% reduction in mortality compared to 2015 levels, escalating to 95% and 90% by 2035.

Despite global efforts to reduce prevalence and mortality, over one-third of the world's population is infected with *Mycobacterium tuberculosis*. With approximately 10 million cases and 1.2 million deaths annually, TB ranks ninth among global diseases. In fact, the highest mortality rates occur in low- and middle-income countries. In Iran, the incidence of smear-positive TB is 7.5 per 100,000 population, and overall TB incidence is 11.4 per 100,000. Although treatment success has been achieved, incidence has not declined significantly. Concerns include neglect during the COVID-19 pandemic, delays in diagnosis and treatment, and high burden among refugees from neighboring countries, especially Afghan migrants in eastern provinces, making TB a persistent public health challenge in Iran.

Multiple factors influence TB incidence, including individual status, healthcare access, lifestyle, socioeconomic conditions, and environmental factors. Studies on geographical distribution of pulmonary TB across provinces and risk factors in bordering areas indicate associations with migrant populations and socioeconomic status. However, these focus on the national level, highlighting the need for province-specific research in Khorasan Razavi. With over 6 million residents, Khorasan Razavi is Iran's second-most populous province in eastern areas, where attractions such as tourism, religious pilgrimage, and commerce

draw migrants. TB incidence here exceeds the national average, necessitating urgent interventions and health priorities. This study aimed to investigate factors affecting TB treatment outcomes in Khorasan Razavi from 2016 to 2022. By identifying at-risk groups and influential factors, it seeks to assist policymakers and health experts in designing TB control programs.

METHODOLOGY

This retrospective cross-sectional study examined factors influencing recovery and treatment failure in TB patients in the target province. Data for all human TB patients from April 2016 to March 2022 were obtained from the TB registration and reporting system of the TB Department at Iran's Ministry of Health and Medical Education Center for Disease Control. Per national TB control guidelines, pulmonary TB includes smear-positive or smear-negative cases, while extrapulmonary TB involves infection in non-pulmonary sites. According to WHO definitions, treatment failure occurs if sputum smear or culture is positive at month 5 or later; treatment success involves completed care with negative smears. Data collection used a checklist based on the TB patient registry and analysis system, including city name, registration date, marital status, gender, age, nationality, education, and disease type.

The study adhered to patient confidentiality and obtained ethics approval from Mashhad University of Medical Sciences Ethics Committee (Ethics Code: IR.MEDSAB.REC.1404.149). For statistical analyses, SPSS software was used at a significance level of 0.05. Missing data were excluded from analyses. Descriptive statistics included frequencies and percentages for demographic and treatment variables. Chi-square test assessed associations between qualitative variables (e.g., marital status, gender, nationality, and education) and recovery status. Fisher's exact test was used for occupation due to low frequencies in some

groups. Logistic regression modeled the simultaneous effects of independent variables

RESULTS

This study reviewed records of 2186 TB patients over seven years (2016-2022). Table 1 displays distributions of gender, marital status, education level, nationality, occupation, and year, along with recovery and failure

on recovery.

percentages and statistical test results (chi-square and Fisher's exact). No variables showed significant associations with outcomes ($P > 0.05$).

Table 1: Frequency Distribution of Study Participants by Demographic and Clinical Characteristics and Treatment Outcomes

Variable	Category	Failure N (%)	Success N (%)	Total N (%)	P-value
Gender	Male	25 (2.5)	980 (97.5)	1005 (100.0)	0.193
	Female	20 (1.7)	1161 (98.3)	1181 (100.0)	
Marital Status	Married	28 (2.1)	1301 (97.9)	1329 (100.0)	0.684
	Single	8 (2.8)	277 (97.2)	285 (100.0)	
	Divorced	1 (1.4)	72 (98.6)	73 (100.0)	
	Widowed	8 (1.6)	491 (98.4)	499 (100.0)	
Education Level	Illiterate	21 (2.0)	1007 (98.0)	1028 (100.0)	0.781
	Below Diploma	21 (2.0)	1038 (98.0)	1059 (100.0)	
	Associate to PhD	3 (3.0)	96 (97.0)	99 (100.0)	
Nationality	Iranian	40 (2.3)	1708 (97.7)	1748 (100.0)	0.131
	Afghan	5 (1.1)	433 (98.9)	438 (100.0)	
Occupation	Other	43 (2.2)	1869 (97.8)	1921 (100.0)	0.349 (Fisher's exact)
	Employee	0 (0.0)	17 (100.0)	17 (100.0)	
	Service	1 (2.1)	47 (97.9)	48 (100.0)	
	Simple Worker	1 (0.5)	208 (99.5)	209 (100.0)	
Year	2016 (1395)	12 (2.2)	523 (97.8)	535 (100.0)	0.106
	2017 (1396)	6 (1.4)	438 (98.6)	444 (100.0)	
	2018 (1397)	12 (4.0)	289 (96.0)	301 (100.0)	
	2019 (1398)	5 (2.1)	231 (97.9)	236 (100.0)	
	2020 (1399)	1 (0.4)	249 (99.6)	250 (100.0)	
	2021 (1400)	5 (1.9)	264 (98.1)	269 (100.0)	
	2022 (1401)	4 (2.6)	147 (97.4)	151 (100.0)	

Table 2 presents logistic regression results for independent variables (i.e., marital status,

gender, nationality, and education) on TB recovery. All p-values > 0.05 indicate no significant relationships.

Table 2: Logistic Regression Results for Variables Associated with TB Recovery

Variable	Category	Coefficient	SE	OR	95% CI	P-value
Marital Status	Married	-0.247	0.454	0.781	0.321–1.9	0.585
	Single	-0.832	0.706	0.435	0.109–1.738	0.239
	Divorced	-0.059	1.132	1.061	0.115–9.758	0.958
	Widowed	0	-	1	-	-
Gender	Male	-0.346	0.333	0.708	0.368–1.360	0.3
	Female	0	-	1	-	-
Age	Age	-0.007	0.11	0.993	0.972–1.015	0.543
Nationality	Iranian	-0.744	0.489	0.475	0.182–1.239	0.128
	Afghan	0	-	1	-	-
Education Level	Illiterate	0.221	0.665	1.247	0.339–4.593	0.74

	Below Diploma	0.429	0.633	1.536	0.444–5.312	0.498
	Above Diploma	0	-	1	-	-

DISCUSSION

According to the 2019 WHO Global TB Report, global TB mortality decreases by 3% annually, incidence by 2%; also, 16% of patients die from the disease. However, progress falls short of the End TB Strategy goals, necessitating enhanced prevention and control, especially in high-burden countries. In addition, treatment failure was higher in males (2.5%) than females (1.7%), although the difference was not significant ($P=0.193$). Research indicates males experience worse outcomes such as higher mortality and positive cultures. Some studies suggest gender differences may diminish post-intensive treatment. While no significant gender disparity was found here, literature highlights potential male vulnerabilities, underscoring the need for further exploration of underlying factors.

Highest failure (2.8%) occurred in singles, lowest (1.6%) in widows, but differences were not significant ($P=0.684$). Singles' higher failure may be linked to reduced social support, crucial for adherence. Poor adherence predicts failure across studies, emphasizing interventions. Social support's role is notable, particularly for singles. Similarly, failure was higher in Iranians (2.3%) than Afghans (1.1%), but the difference was not significant ($P=0.131$). This aligns with migration studies where migrants are reported to face access barriers, potentially underreporting failures. Differences may not fully reflect reality, deserving targeted interventions. It was further noted that highest failure (3.0%) was observed among higher education groups, but the difference was not significant ($P=0.781$). One study linked illiteracy to unsuccessful outcomes ($OR=2.03$). Lack of association suggests other factors like health access play more remarkable roles. Education may indeed influence health literacy indirectly. As for occupations, failure was highest among other occupations (2.2%), lowest among employees (0%), with insignificant differences ($P=0.349$).

Occupation may indirectly affect via conditions.

Regarding time intervals, highest failures were seen during 2018 and 2016 (12 cases each), where the lowest number of cases was seen in 2020 (1 case), but differences were not significant ($P=0.106$). Year-outcome links did not suggest any external factors dominating the observation. High recovery reflects effective regimens, but the 2018 spike (4.0%) may indicate adherence issues. Post-2019 declines probably stemmed from COVID-19 delays, when the pandemic disrupted TB services via lockdowns and resource shifts, with countries reporting 25-50% notification drops.

By the logistic regression, univariate findings were confirmed: no variables significantly affected recovery ($P>0.05$). Though insignificant, ORs (e.g., 0.708 for males, 0.475 for Iranians) suggested potential for larger studies. Strengths included logistic regression for multivariate analysis and large, multi-year dataset. Limitations were the incomplete data on quality of life/environment, province-specific, which tended to limit the study generalizability.

CONCLUSIONS

This study found no significant impact of demographic variables on TB treatment outcomes, possibly due to equitable healthcare or unmeasured factors. Comparisons with prior studies revealed that variations likely were tied to structural, cultural, and epidemiological differences. Given complexities and inconsistencies in factors like gender, marital status, nationality, and education, future research should incorporate clinical indices, qualitative approaches, and advanced statistics for deeper insights. Also, global TB declines tend to continue but insufficiently for End TB goals. COVID-19 exacerbated disruptions, adding burden. Strengthening prevention and control in high-burden countries is essential for better outcomes and reduced global impact.

ACKNOWLEDGMENT

We thank the Clinical Research Development Unit of Vasei Hospital, Sabzevar University of Medical Sciences, Iran for their valuable support.

CONFLICT OF INTEREST

The authors declare no conflict of interest.

بررسی برخی از عوامل مؤثر بر بهبودی و شکست درمان بیماران مبتلا به سل در خراسان رضوی طی سال‌های ۱۴۰۱-۱۳۹۵

جواد مقری^۱، حمید جوینی^۲، حبیب اله اسماعیلی^۳، زهرا کیوانلو^{۴،۵}

۱. دانشیار، مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی مؤثر بر سلامت، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران
۲. دانشیار، گروه آموزش بهداشت و ارتقای سلامت، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی، خراسان شمالی، ایران
۳. استاد، مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی مؤثر بر سلامت، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران
۴. دکتری، مرکز تحقیقات بیماری‌های غیرواگیر، دانشگاه علوم پزشکی سبزوار، سبزوار، ایران
۵. دکتری، کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۹/۰۲

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۷/۱۵

چکیده

زمینه و هدف: سل به‌عنوان یک چالش بهداشت عمومی قابل توجه، به‌ویژه در مناطق با محدودیت منابع مانند ایران، ادامه دارد. در ایران، بروز سل، به‌ویژه در استان‌های پرخطر مانند خراسان رضوی، بیش از میانگین کشوری است که نیاز به مداخلات فوری بهداشت عمومی دارد. بنابراین، این مطالعه باهدف بررسی برخی از عوامل مؤثر بر بهبودی و شکست درمان بیماران مبتلا به سل در خراسان رضوی طی سال‌های ۱۴۰۱-۱۳۹۵ انجام شد.

مواد و روش‌ها: این مطالعه مقطعی گذشته نگر با استفاده از داده‌های جامع سیستم ملی ثبت سل طی سال‌های ۱۴۰۱-۱۳۹۵ در خراسان رضوی انجام شد. تجزیه و تحلیل‌های آماری، از جمله آزمون کای‌دو و رگرسیون لجستیک، برای ارزیابی روابط بین متغیرهای جمعیت‌شناختی و میزان موفقیت درمان استفاده شد.

یافته‌ها: در میان ۲۱۸۶ بیمار، میزان شکست درمان ۲/۱٪ بود. ارتباط آماری معنی‌داری با جنسیت، وضعیت تاهل، ملیت یا سطح تحصیلات مشاهده نشد. آزمون رگرسیون لجستیک نیز عامل پیش‌بینی‌کننده‌ی قابل توجهی را برای نتایج درمان نشان نداد. بااین حال، بیشترین میزان شکست درمان در میان افراد مجرد (۲/۸٪) و سطح تحصیلات بالاتر (۳/۰٪) بود.

نتیجه‌گیری: این مطالعه بر ضرورت اجرای مداخلات متمرکز تأکید دارد تا عوامل اجتماعی تعیین‌کننده، از جمله ارائه حمایت‌های ویژه به گروه‌های آسیب‌پذیر، مورد توجه قرار گیرد. تقویت برنامه‌های پیشگیری و کنترل سل، امری ضروری برای دستیابی به اهداف جهانی ریشه‌کنی این بیماری به‌شمار می‌رود.

* نویسنده مسئول: زهرا کیوانلو

نشانی: ایران، استان خراسان رضوی، سبزوار، دانشگاه علوم پزشکی سبزوار، معاونت آموزشی. تلفن: ۹۸۰۹۱۰۵۱۰۱۴۹۱+

رایانامه:

Zahrakeyvanlo1362@gmail.com

شناسه ORCID:

0000-0002-5883-9429

شناسه ORCID نویسنده اول:

0000-0003-3941-4772

DOI: 10.30468/jsums.2026.8307.3374

کلیدواژه‌ها:

عوامل خطر، نتیجه درمان، سل، ایران.

۱. مقدمه

در بسیاری از کشورهای جهان، نظام‌های سلامت با چالش‌های قابل‌توجهی در مواجهه با محدودیت‌های منابع مواجه هستند. این وضعیت به‌خصوص در کشورهای درحال‌توسعه، از جمله ایران که سهم کمتری از تولید ناخالص داخلی در بخش سلامت را داراست، بیشتر به‌چشم می‌آید.^[۱] بیماری سل یکی از مهم‌ترین بیماری‌های عفونی و واگیر در جهان است و اقتصادهای جوامع و نظام‌های سلامت را به چالش می‌کشد. سازمان جهانی بهداشت^۱ برای مدیریت این بیماری، اهدافی را تا سال ۲۰۲۵ مشخص نموده است. براساس این اهداف، می‌بایست تعداد موارد ابتلا و نرخ مرگ‌ومیر ناشی از سل به‌ترتیب ۵۰٪ و ۷۵٪ نسبت به سال ۲۰۱۵ کاهش یابد و این اعداد به‌ترتیب برای سال ۲۰۳۵ به ۹۵٪ و ۹۰٪ افزایش یابد.^[۲] با تمام تلاش‌های جهانی در جهت کاهش شیوع و نرخ مرگ‌ومیر این بیماری، بیش از یک‌سوم جمعیت جهان همچنان به مایکوباکتریوم توبرکلوزیس مبتلا هستند.^[۳] این بیماری با بروز تقریباً ۱۰ میلیون مورد و ۱/۲ میلیون مرگ در سال، جایگاه نهم را در میان بیماری‌های جهانی به‌دست آورده است.^[۴،۵] بیشترین نرخ مرگ ناشی از این بیماری در کشورهای با درآمد کم و متوسط مشاهده می‌شود.^[۶] در ایران، نرخ بروز سل اسمیر مثبت ۷/۵ و تعداد کل انواع سل ۱۱/۴ در هر ۱۰۰،۰۰۰ نفر اعلام گردیده است.^[۷] علی‌رغم موفقیت‌های مربوط به درمان سل در این کشور، کاهش چشم‌گیری در بروز سل مشاهده نشده است. نگرانی‌های مربوط به نادیده‌گرفتن این بیماری در زمان همه‌گیری COVID-19 و تأخیر در تشخیص و درمان به‌موقع و بار بالای بیماری در پناهندگان کشورهای همسایه به‌خصوص مهاجران کشور افغانستان در استان‌های شرقی باعث شده است که این بیماری همچنان یک مشکل بهداشتی چالش‌برانگیز در ایران باشد. بنابراین، شناسایی روند این بیماری و عوامل مؤثر بر آن برای اتخاذ یک رویکرد جامع جهت ارزیابی برنامه‌های کنترل بیماری و پاسخ و مدیریت صحیح شیوع بیماری به‌خصوص در زمان مؤثر، ضروری به‌نظر می‌رسد.^[۸،۹]

عوامل متعددی بر میزان و بیماری سل درگیر هستند که

شامل وضعیت فردی، مراقبت‌های درمانی، نحوه زندگی، وضعیت اجتماعی-اقتصادی و عوامل محیطی می‌باشند.^[۱۰] پژوهش‌هایی مانند بررسی توزیع جغرافیایی سل ریوی در استان‌ها^[۱۰] و تحلیل عوامل خطر در مناطق مرزی^[۱۱] نشان داده‌اند که شیوع سل با عواملی چون جمعیت مهاجر و وضعیت اجتماعی-اقتصادی مرتبط است. علاوه‌براین، مطالعات مشابه دیگر در ایران نیز بر عوامل مؤثر بر پیامدهای درمان تمرکز کرده‌اند؛ برای مثال، در جنوب شرق ایران، عواملی مانند سن، جنسیت و سابقه درمان ناموفق با بقای بیماران سل مرتبط دانسته شده‌اند.^[۱۲] در یک مطالعه سیستماتیک بر سل مقاوم به دارو در ایران، سابقه درمان قبلی و مهاجرت به‌عنوان عوامل کلیدی شکست درمان برجسته شده است.^[۱۳] همچنین، در تهران، عوامل فضایی و غیرفضایی مانند قومیت و درمان قبلی بر موفقیت درمان تأثیرگذار گزارش شده است.^[۱۴] در سیرجان، عواملی چون سن و نوع بیماری بر توزیع پیامدهای درمان نقش داشته‌اند.^[۱۵] باین‌حال، این مطالعات عمدتاً بر سطح ملی یا مناطق خاص تمرکز دارند و نیاز به تحقیقات استانی متمرکز، به‌ویژه در خراسان رضوی، احساس می‌شود. استان خراسان رضوی با جمعیت بیش از ۶ میلیون نفر، به عنوان دومین استان پرجمعیت کشور در شرق ایران شناخته می‌شود. ویژگی‌های جذاب این استان، از جمله گردشگری، زیارت مذهبی و فعالیت‌های تجاری، موجب توجه و جذب مهاجران به این منطقه شده است. بروز بیماری سل در این استان نسبت به میانگین کل کشور بالاتر است، که نشان‌دهنده نیاز به مداخله فوری و تدابیر اولویتی در زمینه سلامت می‌باشد.^[۱۶] بنابراین، این مطالعه باهدف بررسی عوامل مؤثر بر پیامدهای درمان سل در خراسان رضوی طی سال‌های ۱۴۰۱-۱۳۹۵ انجام گردید. این مطالعه قصد دارد با شناسایی گروه‌های در معرض خطر و عوامل مؤثر، به سیاست‌گذاران و متخصصان بهداشت در طراحی برنامه‌های کنترل بیماری سل کمک کند.

۲. مواد و روش‌ها

این مطالعه مقطعی گذشته‌نگر به بررسی عوامل مؤثر بر بهبودی و شکست درمان بیماران مبتلا به سل در استان خراسان رضوی می‌پردازد. در این مطالعه، تمام داده‌های

¹ World Health Organization

و درصد برای متغیرهای جمعیتی و درمانی محاسبه شد. برای بررسی ارتباط بین متغیرهای کیفی (مانند وضعیت تأهل، جنسیت، ملیت، تحصیلات) با وضعیت بهبودی از آزمون کای دو استفاده شد. در مورد متغیر شغل، به دلیل فراوانی کم در برخی گروه‌ها، از آزمون دقیق فیشر استفاده شد. برای بررسی اثر همزمان متغیرهای مستقل بر وضعیت بهبودی، از مدل رگرسیون لجستیک استفاده شد.

۳. نتایج

در مطالعه حاضر پرونده ۲۱۸۶ بیمار مبتلا به سل طی یک دوره هفت ساله (۱۳۹۵-۱۴۰۱) مورد بررسی قرار گرفت. جدول ۱ توزیع متغیرهای جنس، وضعیت تأهل، میزان تحصیلات، ملیت، شغل و سال را به همراه درصد بهبود و شکست و نتایج آزمون‌های آماری مربوطه (کای دو و دقیق فیشر) نشان می‌دهد. آزمون کای دو برای بررسی ارتباط بین متغیرهای طبقه‌بندی شده و پیامد (بهبود/شکست) انجام شد. در مواردی که شرایط آزمون کای دو برقرار نبود، از آزمون دقیق فیشر استفاده شد. سطح معنی‌داری برای تمامی آزمون‌ها ۰/۰۵ در نظر گرفته شد. نتایج نشان داد که هیچ کدام از متغیرها ارتباط معنی‌داری با پیامد بهبود یا شکست نداشتند ($P > 0.05$). جزئیات توزیع نمونه‌ها و نتایج آزمون‌های آماری در جدول ۱ ارائه شده است.

بیماران مبتلا به سل انسانی مربوط به فروردین ۱۳۹۵ تا اسفند ۱۴۰۱ از سیستم ثبت و گزارش‌دهی اداره سل مرکز کنترل بیماری‌های وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی ایران استعلام شد. براساس دستورالعمل ملی کنترل بیماری سل، منظور از سل ریوی بیماری است که دارای سل مثبت یا سل منفی است و سل خارج ریوی به درگیری سایر قسمت‌های بدن به جز ریه‌ها به عفونت طبقه‌بندی می‌گردد.^[۱۷] براساس تعریف WHO، منظور از شکست درمان در بیماران مبتلا به سل شامل افرادی است که اسمیر یا کشت خلط او در ماه پنجم یا بعد از درمان مثبت است. منظور از مؤفقت از درمان شامل بیمارانی است که روند مراقبت و درمان آنها کامل و آزمایش اسمیر آنها منفی می‌باشد.^[۱۸] ابزار جمع‌آوری داده‌ها در این پژوهش چکلیست طراحی شده باتوجه به اطلاعات موجود در سامانه ثبت و تحلیل داده‌های بیماران مبتلا به سل بود. از مهم‌ترین بخش‌های چکلیست می‌توان به نام شهر، تاریخ ثبت، وضعیت تأهل، جنسیت، سن، ملیت، تحصیلات و نوع بیماری اشاره شود. پژوهش با رعایت اصول محرمانگی اطلاعات بیماران و کسب مجوز از کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی مشهد با کد اخلاق IR.MEDSAB.REC.1404.149 انجام شد. تحلیل‌های آماری با استفاده از نرم‌افزار SPSS در سطح معناداری ۰/۰۵ صورت گرفت. قابل ذکر است که در مورد متغیرهایی که داده‌های گمشده وجود داشت، تجزیه و تحلیل پس از حذف داده‌های گمشده انجام شد. برای تعیین اهداف توصیفی مطالعه، فراوانی

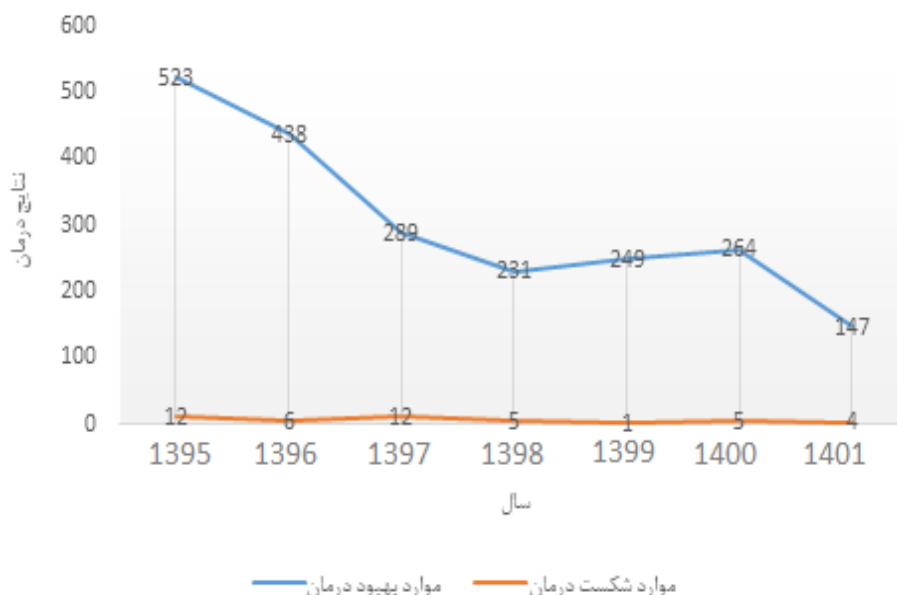
جدول ۱: توزیع فراوانی افراد تحت مطالعه برحسب ویژگی‌های جمعیت‌شناختی، بالینی و نتیجه درمان

متغیر	طبقه‌بندی	شکست تعداد (درصد)	بهبود تعداد (درصد)	کل تعداد (درصد)	P
جنس	مرد	۲۵ (۲/۵)	۹۸۰ (۹۷/۵)	۱۰۰۵ (۱۰۰/۰)	$\chi^2 = 1.698$ $P=0.193$
	زن	۲۰ (۱/۷)	۱۱۶۱ (۹۸/۳)	۱۱۸۱ (۱۰۰/۰)	
وضعیت تأهل	متاهل	۲۸ (۳/۱)	۱۳۰۱ (۹۷/۹)	۱۳۲۹ (۱۰۰/۰)	$\chi^2 = 1.492$ $P=0.684$
	مجرد	۸ (۲/۸)	۲۷۷ (۹۷/۲)	۲۸۵ (۱۰۰/۰)	
	مطلقه	۱ (۱/۴)	۷۲ (۹۸/۶)	۷۳ (۱۰۰/۰)	
	همسر فوت شده	۸ (۱/۶)	۴۹۱ (۹۸/۴)	۴۹۹ (۱۰۰/۰)	
میزان تحصیلات	بی سواد	۳۱ (۲/۰)	۱۰۰۷ (۹۸/۸)	۱۰۳۸ (۱۰۰/۰)	$\chi^2 = 0.495$ $P=0.781$
	زیردیپلم	۲۱ (۲/۰)	۱۰۳۸ (۹۸/۸)	۱۰۵۹ (۱۰۰/۰)	
	کاردانی تا دکتری	۳ (۳/۰)	۹۶ (۹۷/۰)	۹۹ (۱۰۰/۰)	
ملیت	ایرانی	۴۰ (۲/۳)	۱۷۰۸ (۹۷/۷)	۱۷۴۸ (۱۰۰/۰)	$\chi^2 = 2.285$ $P=0.131$
	افغانی	۵ (۱/۱)	۴۳۳ (۹۸/۹)	۴۳۸ (۱۰۰/۰)	

Fisher Exact: $\chi^2=0.333$ P=0.349	۱۹۲۱ (۱۰۰/۰)	۱۸۶۹ (۹۷/۸)	۴۳ (۲/۲)	سایر	شغل
	۱۷ (۱۰۰/۰)	۱۷ (۱۰۰/۰)	۰ (۰/۰)	کارمند	
	۴۸ (۱۰۰/۰)	۴۷ (۹۷/۹)	۱ (۲/۱)	خدماتی	
	۲۰۹ (۱۰۰/۰)	۲۰۸ (۹۹/۵)	۱ (۰/۵)	کارگر ساده	

می‌دهد.

نمودار ۱، نتایج درمان سل را براساس سال‌های ۱۳۹۵ تا ۱۴۰۱ نشان می‌دهد. بالاترین تعداد شکست در سال‌های ۱۳۹۵ و ۱۳۹۷ با ۱۲ مورد هر کدام و پایین‌ترین در سال ۱۳۹۹ با ۱ مورد، مشاهده شده است؛ هرچند تفاوت آماری معنادار نبود ($X^2=10/472$, $P=0/106$). این روند تحت‌تأثیر کووید-۱۹ کاهش موارد تشخیص را در سال‌های بعد نشان



نمودار ۱: روند تغییر موارد بهیود و شکست درمان طی سال‌های مورد مطالعه

وابسته بهبودی و عدم بهبودی بیماری سل را نشان می‌دهد. P-value تمامی ضریب‌ها بزرگتر از ۰/۰۵ می‌باشد؛ که نشان می‌دهد هیچ‌یک از متغیرها رابطه معنی‌داری با بهبودی ندارند.

جدول ۲، نتایج مدل رگرسیون لجستیک بر روی متغیرهای مستقل تأهل، جنسیت، ملیت، سطح سواد و متغیر

جدول ۲: نتایج رگرسیون لجستیک در ارتباط برخی متغیرها با بهبودی بیماری سل در افراد تحت مطالعه

متغیر	ضریب	SE	OR	فاصله اطمینان ۹۵٪	P-value
وضعیت تأهل	متأهل	۰/۴۵۴	۰/۷۸۱	(۰/۳۲۱-۱/۹)	۰/۵۸۵
	مجرد	۰/۷۰۶	۰/۴۳۵	(۰/۱۰۹-۱/۷۳۸)	۰/۲۳۹
	مطلقه	۱/۱۳۲	۱/۰۶۱	(۰/۱۱۵-۹/۷۵۸)	۰/۹۵۸
	همسر مرده	-	۱	-	-
جنسیت	مرد	۰/۳۳۳	۰/۷۰۸	(۰/۳۶۸-۱/۳۶۰)	۰/۳
	زن	-	۱	-	-
سن	سن	۰/۱۱	۰/۹۹۳	(۰/۹۷۲-۱/۰۱۵)	۰/۵۴۳
ملیت	ایرانی	۰/۴۸۹	۰/۴۷۵	(۰/۱۸۲-۱/۲۳۹)	۰/۱۲۸

	افغانی	۰	-	۱	-
میزان تحصیلات	بی سواد	۰/۲۲۱	۰/۶۶۵	۱/۲۴۷	(۰/۳۳۹-۴/۵۹۳)
	دیپلم و کمتر	۰/۴۲۹	۰/۶۳۳	۱/۵۳۶	(۰/۴۴۴-۵/۳۱۲)
	بالتر از دیپلم	۰	-	۱	-

۴. بحث و نتیجه‌گیری

براساس گزارش سازمان جهانی بهداشت در سال ۱۳۹۹، میزان مرگ‌ومیر ناشی از سل و میزان بروز هر سال به ترتیب حدود ۳، ۲ و ۱۶٪ کاهش می‌یابد. همچنین ۱۶٪ از بیماران مبتلا به سل بر اثر این بیماری جان خود را از دست می‌دهند؛ اما میزان کاهش به سرعت «برنامه راهبردی توقف سل» نرسیده است. بنابراین تقویت پیشگیری و کنترل سل ضروری است. برای کاهش قابل‌توجه این شکاف‌ها، باید در گروهی از کشورهایی که بار بالای سل دارند، پیشرفت بیشتری حاصل شود [۱۹].

شکست درمان در مردان (۲/۵٪) بیشتر از زنان (۱/۷٪) بود، اما این تفاوت معنادار نبود ($P=0/193$). تحقیقات نشان می‌دهد که بیماران مرد، اغلب پیامدهای بالینی شدیدتری از جمله میزان مرگ‌ومیر بالاتر و مثبت‌بودن کشت خلط را تجربه می‌کنند [۲۰، ۲۱]. در مقابل، برخی از مطالعات نشان می‌دهند که تفاوت‌های جنسی در نتایج درمان به‌ویژه پس از مرحله‌ی درمان گسترده و قوی ممکن است در طول زمان کاهش یابد [۲۲]. درحالی‌که مطالعه حاضر هیچ تفاوت جنسیتی قابل‌توجهی در شکست درمان پیدا نکرد، ادبیات دیگر نشان می‌دهد که مردان ممکن است به‌طور کلی با پیامدهای شدیدتر سل مواجه شوند. بنابراین نیاز به بررسی بیشتر در مورد عوامل زمینه‌ای مؤثر بر این پیامدها ضروری به‌نظر می‌رسد.

نتایج نشان داد که بیشترین شکست درمان (۲/۸٪) در افراد مجرد و کمترین درصد در افراد همسر فوت‌شده (۱/۶٪) بوده است، اما ارتباط آماری معناداری مشاهده نشد ($P=0/684$). بالاترین میزان شکست درمان در افراد مجرد ممکن است به حمایت اجتماعی کمتر مرتبط باشد که برای

پایبندی به پروتکل‌های درمانی بسیار مهم است [۲۳]. پایبندی ضعیف، یک پیش‌بینی‌کننده‌ی رایج شکست درمان در مطالعات مختلف است که بر نیاز به مداخلات برای بهبود انطباق تأکید دارد [۲۴، ۲۵]. نقش حمایت اجتماعی در نتایج درمان قابل‌توجه است، به‌ویژه برای افراد مجردی که ممکن است فاقد این حمایت باشند [۲۳، ۲۶، ۲۷].

شکست درمان در بیماران ایرانی (۲/۳٪) نسبت به بیماران افغان (۱/۱٪) بیشتر بود، اما ارتباط آماری معناداری مشاهده نشد ($P=0/131$). این یافته با مطالعات مشابهی که تأثیر وضعیت مهاجرت را بر درمان سل بررسی کرده‌اند، همسو است. هرچند، تحقیقات بین‌المللی نشان می‌دهند که دسترسی محدود مهاجران به خدمات درمانی ممکن است نتایج متفاوتی ایجاد کند. درحالی‌که بیماران ایرانی نرخ شکست درمان بالاتری را نشان می‌دهند، مهاجران افغان اغلب با موانعی برای دسترسی به مراقبت‌های بهداشتی مواجه هستند که می‌تواند نتایج درمان آن‌ها را پیچیده کند. دسترسی محدود به خدمات بهداشتی ممکن است منجر به گزارش ناکافی شکست‌های درمانی در میان مهاجران شود که نشان می‌دهد تفاوت‌های مشاهده‌شده ممکن است به‌طور کامل وضعیت واقعی را منعکس نکند [۲۸]. درنتیجه، درحالی‌که میزان شکست درمان بین بیماران ایرانی و افغانی متفاوت است، عوامل زمینه‌ای و مسائل مربوط به دسترسی به مراقبت‌های بهداشتی نیازمند بررسی بیشتر برای توسعه‌ی مداخلات هدفمند می‌باشد.

بالاترین شکست درمان (۳/۰٪) در گروه تحصیلات بالاتر از دیپلم مشاهده شد، اما ارتباط معناداری بین سطح تحصیلات و موفقیت درمان یافت نشد ($P=0/781$). یک مطالعه نشان داد که افراد فاقد تحصیلات در مقایسه با افرادی که تحصیلات کامل دبیرستانی داشتند، با شانس بیشتر برای نتایج درمان نامؤفق مواجه بودند ($OR=2/03$) [۲۹]. هرچند آموزش با موفقیت درمان رابطه معناداری نشان نمی‌دهد، اما به‌طور

غیرمستقیم از طریق ارتقای سواد سلامت و توانایی‌های خودمدیریتی بر مدیریت بیماری‌های مزمن اثر می‌گذارد. بنابراین، حتی بدون تأثیر مستقیم بر درمان، ارتقای سطح آموزش هم‌چنان می‌تواند نتایج کلی سلامت را بهبود بخشد. شکست درمان، در سایر گروه‌های شغلی بیشتر ($P=0.002$) و در کارمندان کمتر ($P=0.002$) بود؛ اگرچه، آزمون دقیق فیشر تفاوت آماری معناداری نشان نداد ($P=0.349$). مطالعات مشابه نشان داده‌اند که نوع شغل تأثیر مستقیمی بر درمان ندارد، اما شرایط شغلی و فشارهای محیطی ممکن است نقش غیرمستقیم ایفا کنند [۲۱].

بالاترین میزان شکست درمان سل در طی دوره ۷ ساله در سال ۱۳۹۸ و ۱۳۹۵ با ۱۲ مورد بیمار سل ریوی بود، درحالی‌که کمترین میزان شکست درمان سل در سال ۱۳۹۹ با ۱ مورد بوده است؛ اگرچه، آزمون دقیق فیشر تفاوت معناداری نشان نداد ($P=0.106$). تجزیه و تحلیل‌های آماری در مطالعات مختلف نشان داد که ارتباط معنی‌داری بین سال و پیامدهای درمان وجود ندارد؛ که نشان می‌دهد عوامل خارجی ممکن است نقش مهم‌تری ایفا کنند [۳۰]. نرخ بهبودی به‌طور مداوم در طول سال‌ها بالا باقی مانده است که منعکس‌کننده رژیم‌های درمانی مؤثر است. بااین‌حال، افزایش نرخ شکست در سال ۱۳۹۷ ($P=0.04$) ممکن است چالش‌های خاصی مانند پایبندی به پروتکل‌های درمانی یا اختلالات مراقبت‌های بهداشتی خارجی را مطرح کند. کاهش شدید موارد پس از سال ۱۳۹۸ ممکن است نشان‌دهنده تأخیرهای تشخیصی و درمانی تحت تأثیر همه‌گیری باشد. مطالعات نشان دادند که تسریع ارائه خدمات سل در سال ۲۰۲۰ در اکثر کشورها به دلیل همه‌گیری COVID-19 امکان‌پذیر نبود. دستورات ماندن در خانه، محدودیت‌های حرکتی و اولویت‌بندی فعالیت‌های کاهش COVID-19 بر خدمات سل از طریق محدود کردن ارائه خدمات، توزیع منابع انسانی و مختل کردن زنجیره‌های تأمین، تأثیر گذاشته است [۳۱]. این امر احتمالاً منجر به کاهش در تشخیص و درمان به‌موقع موارد جدید سل شده است [۳۲]. هند، اندونزی، فیلیپین و آفریقای جنوبی کاهش ماهانه‌ی اعلان‌های موارد سل را به حدود ۵۰٪ از مجموع ژانویه ۲۰۲۰ در طول ۶ ماه اول سال ۲۰۲۰ گزارش کردند [۳۳]. بنابراین همه‌گیری COVID-19 تأثیر بلندمدتی بر

برنامه‌های ملی سل و همچنین بروز و شیوع جهانی سل داشت [۳۲].

نتایج مدل رگرسیون لجستیک نیز تأییدکننده‌ی تحلیل‌های تک‌متغیره بود؛ به‌طوری‌که هیچ‌یک از متغیرهای بررسی‌شده (تأهل، جنسیت، سن، ملیت، تحصیلات) تأثیر معنی‌داری بر بهبودی نداشتند ($P>0.05$). این یافته نشان‌دهنده این است که حتی با کنترل اثرات متقابل متغیرها، عوامل جمعیت‌شناختی بررسی‌شده در این مطالعه، تأثیر قابل‌توجهی بر پیامد درمان نداشتند. بااین‌حال، ضرایب رگرسیون ($OR=0.708$ برای جنسیت مرد یا $OR=0.475$) برای ملیت ایرانی) نشان‌دهنده تفاوت‌های عددی هستند که اگرچه از نظر آماری معنی‌دار نیستند، اما ممکن است در مطالعات با حجم‌نمونه‌ی بزرگ‌تر یا طراحی متفاوت، نتایج متفاوتی به‌دست آید [۲۱، ۳۲].

از جمله نقاط قوت این مطالعه استفاده از مدل رگرسیون لجستیک برای بررسی اثر همزمان چندین متغیر برای تحلیل تأثیرات پیچیده است. جامعه آماری گسترده و داده‌های معتبر مربوط به چندین سال از دیگر نقاط قوت این مطالعه است.

از محدودیت‌های این مطالعه می‌توان به عدم دسترسی به اطلاعات کامل بیماران، به‌ویژه داده‌های مرتبط با کیفیت زندگی و شرایط محیطی و ویژگی‌های بالینی بیماران اشاره کرد. همچنین این مطالعه تنها در یک استان انجام شده است و ممکن است نتایج قابل تعمیم به کل کشور نباشد. با توجه به پیچیدگی و گاهاً تناقض در تأثیر عواملی هم‌چون جنسیت، وضعیت تأهل، ملیت و سطح تحصیلات بر نتایج درمان، ضرورت دارد که تحقیقات آینده با بهره‌گیری از شاخص‌های بالینی و رویکردهای کیفی انجام شود تا شناخت جامع‌تری از عوامل تعیین‌کننده پیامد درمان سل حاصل شود.

تشکر و قدردانی

بدین‌وسیله از واحد توسعه تحقیقات بالینی واسعی دانشگاه علوم پزشکی سبزوار به دلیل مشاوره‌های ارزشمند سپاسگزاری می‌گردد.

ملاحظات اخلاقی:

پژوهش حاضر توسط کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی

زهراکیانلو: ارائه ایده پژوهشی، طراحی مطالعه، جمع‌آوری داده، بازبینی نقادانه دست‌نویس اولیه، مطالعه و تأیید دست‌نویس نهایی مقاله

حمایت مالی:

حمایت مالی پژوهش حاضر براساس طرح تصویب‌شده در معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی سبزوار به شماره ۴۰۲۲۶۹ انجام شده است.

تضاد منافع:

نویسندگان هیچ‌گونه تعارض منافی را اعلام نکردند.

سبزوار تأیید و کد اخلاق IR.MEDSAB. REC.1404.149 دریافت نمود.

سهم نویسندگان:

جواد مقری: طراحی مطالعه، بازبینی نقادانه دست‌نویس اولیه، مطالعه و تأیید دست‌نویس نهایی مقاله

حمید جوینی: نگارش نسخه اولیه مقاله، مطالعه و تأیید دست‌نویس نهایی مقاله

حبیب اله اسماعیلی: تجزیه و تحلیل و تفسیر داده‌ها، بازبینی نقادانه دست‌نویس اولیه، مطالعه و تأیید دست‌نویس نهایی

References

- [1]. Hasani S, Abolhalaj M, Behmaneshnia M, Bastani P, Ramezani M, Najafi B, et al. Specific Revenue of Iranian Medical Science Universities within 2001-2010. *World Applied Sciences Journal*. 2013;22(4):479-484. <https://doi.org/10.5829/idosi.wasj.2013.22.04.71246>.
- [2]. Uplekar M, Weil D, Lonroth K, Jaramillo E, Lienhardt C, Dias HM, et al. WHO's new end TB strategy. *Lancet*. 2015;385(9979):1799-1801. doi: 10.1016/S0140-6736(15)60570-0.
- [3]. Tavanaee Sani A, Hajian S, Salehi M. Evaluation of PPD test in Medical Student of Mashhad University Medical Sciences in 2011-2013. *medical journal of mashhad university of medical sciences*. 2015;58(8):441-445. doi: 10.22038/mjms.2015.6175.
- [4]. Fukunaga R, Glaziou P, Harris JB, Date A, Floyd K, Kasaei T. Epidemiology of Tuberculosis and Progress Toward Meeting Global Targets - Worldwide, 2019. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2021;70(12):427-430. doi: 10.15585/mmwr.mm7012a4.
- [5]. Yoo IY, Lee J, Choi AR, Jun YH, Lee HY, Kang JY, et al. Comparative Evaluation of Standard E TB-Feron ELISA and QuantiFERON-TB Gold Plus Assays in Patients with Tuberculosis and Healthcare Workers. *Diagnostics (Basel)*. 2021;11(9). doi: 10.3390/diagnostics11091659.
- [6]. Azeez A, Obaromi D, Odeyemi A, Ndege J, Muntabayi R. Seasonality and Trend Forecasting of Tuberculosis Prevalence Data in Eastern Cape, South Africa, Using a Hybrid Model. *Int J Environ Res Public Health*. 2016;13(8). doi: 10.3390/ijerph13080757.
- [7]. Doosti A, Nasehi M, Moradi G, Roshani D, Sharafi S, Ghaderi E. The Pattern of Tuberculosis in Iran: A National Cross-Sectional Study. *Iran J Public Health*. 2023;52(1):193-200. doi: 10.18502/ijph.v52i1.11682.
- [8]. Alavi SM, Enayatradd M, Cheraghian B, Amoori N. Incidence trend analysis of tuberculosis in Khuzestan Province, southwest of Iran: 2010-2019. *Glob Epidemiol*. 2023;6:100118. doi: 10.1016/j.gloepi.2023.100118.
- [9]. Cilloni L, Fu H, Vesga JF, Dowdy D, Pretorius C, Ahmedov S, et al. The potential impact of the COVID-19 pandemic on the tuberculosis epidemic a modelling analysis. *EClinicalMedicine*. 2020;28:100603. doi: 10.1016/j.eclinm.2020.100603.
- [10]. Nazar E, Baghishani H, Doosti H, Ghavami V, Aryan E, Nasehi M, et al. Bayesian Spatial Survival Analysis of Duration to Cure among New Smear-Positive Pulmonary Tuberculosis (PTB) Patients in Iran, during 2011-2018. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2021;18(1):54. doi: 10.3390/ijerph18010054.
- [11]. Kiani B, Raouf Rahmati A, Bergquist R, Hashtarkhani S, Firouraghi N, Bagheri N, et al. Spatio-temporal epidemiology of the tuberculosis incidence rate in Iran 2008 to 2018. *BMC Public Health*. 2021;21:1-20. doi: 10.1186/s12889-021-11157-1.
- [12]. Sharafi, M., Narouee, S., Rasoulizadeh, F. et al. Factors associated with survival of tuberculosis patients in Southeast Iran: comparison of stepwise cox regression, survival tree, and random survival forest. *BMC Public Health* 25, 3504 (2025). <https://doi.org/10.1186/s12889-025-24603-1>.
- [13]. Daneshi S, Mehni EB, Kamali M, Barfar E, Barahouei FB, Hushmandi K, et al. Prevalence and contributing factors of drug-resistant tuberculosis (DR-TB) in iran: a systematic review. *BMC Infectious Diseases*. 2025;25(1):1004. doi: 10.1186/s12879-025-11439-8.
- [14]. Kolifarhood G, Khorasani-Zavareh D, Salarilak S, Shoghli A, Khosravi N. Spatial and non-spatial determinants of successful tuberculosis treatment outcomes: An implication of Geographical Information Systems in health policy-making in a developing country. *Journal of epidemiology and global health*. 2015;5(3):221-230. doi: 10.1016/j.jegh.2014.11.00.
- [15]. Ayatollahi J, Halvani A, Khezri MG, Shahcheraghi SH. Treatment outcomes and influencing factors on patients with Pulmonary Tuberculosis: a retrospective study. *Iberoamerican Journal of Medicine*. 2021;3(2):105-108. doi: 10.5281/zenodo.4515506.
- [16]. Jimma W, Ghazisaeedi M, Shahmoradi L, Abdurahman AA, Kalhori SRN, Nasehi M, et al. Prevalence of and risk factors for multidrug-resistant tuberculosis in Iran and its neighboring countries: systematic review and meta-analysis. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina*

- Tropical. 2017;50(03):287-295. doi: 10.1590/0037-8682-0002-2017.
- [17]. Nasehi M, Mirhaghani L. National TB Guidelines, National Technical Committee approved the struggle against tuberculosis. Department of health and Medical Education, central management of fighting contagious diseases. 2nd Ed, 2010.
- [18]. United Nations . Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development 2017. <https://sdgs.un.org/2030agenda>.
- [19]. WHO Global tuberculosis report, 2019. Available: https://www.who.int/tb/publications/global_report/en/ [Accessed 07 Oct 2019].
- [20]. Chidambaram V, Tun NL, Majella MG, Ruelas Castillo J, Ayeh SK, Kumar A, et al. Male Sex Is Associated With Worse Microbiological and Clinical Outcomes Following Tuberculosis Treatment: A Retrospective Cohort Study, a Systematic Review of the Literature, and Meta-analysis. Clin Infect Dis. 2021;73(9):1580-1588. doi: 10.1093/cid/ciab527.
- [21]. Gilmour B, Xu Z, Bai L, Alene KA, Clements ACA. Risk factors associated with unsuccessful tuberculosis treatment outcomes in Hunan Province, China. Trop Med Int Health. 2022;27(3):290-299. doi: 10.1111/tmi.13720.
- [22]. Dabitaio D, Somboro A, Sanogo I, Diarra B, Achenbach CJ, Holl JL, et al. Sex Differences in Active Pulmonary Tuberculosis Outcomes in Mali, West Africa. Am J Trop Med Hyg. 2022;107 (2): 440-443. doi: 10.4269/ajtmh.21-1141.
- [23]. Konski A, Desilvio M, Hartsell W, Watkins-Bruner D, Coyne J, Scarantino C, et al. Continuing evidence for poorer treatment outcomes for single male patients: retreatment data from RTOG 97-14. Int J Radiat Oncol Biol Phys. 2006;66(1):229-233. doi.org/10.1016/j.ijrobp.2006.04.005.
- [24]. Niu D, Tang H, Chen F, Zhao D, Zhao H, Hou Y, et al. Treatment failure and associated factors among people living with HIV on highly active antiretroviral therapy in mainland China: A systematic review and meta-analysis. PLoS One. 2023;18(5):e0284-405. doi: 10.1371/journal.pone.0284405.
- [25]. Nega J, Taye S, Million Y, Rodrigo C, Eshetie S. Antiretroviral treatment failure and associated factors among HIV patients on first-line antiretroviral treatment in Sekota, northeast Ethiopia. AIDS Res Ther. 2020;17(1):39. doi: 10.1186/s12981-020-00294-z.
- [26]. Wen S, Yin J, Sun Q. Impacts of social support on the treatment outcomes of drug-resistant tuberculosis: a systematic review and meta-analysis. BMJ Open. 2020 Oct 8;10(10):e036985. doi: 10.1136/bmjopen-2020-036985. PMID: 33033087; PMCID: PMC7545632.
- [27]. Chen B, Peng Y, Zhou L, Chai C, Yeh HC, Chen S, Wang F, Zhang M, He T, Wang X. Social support received by multidrug-resistant tuberculosis patients and related factors: a cross-sectional study in Zhejiang Province, People's Republic of China. Patient Prefer Adherence. 2016 Jun 13;10:1063-70. doi: 10.2147/PPA.S105655. PMID: 27358557; PMCID: PMC4912324.
- [28]. Abdi M, Heidary M, Mirzaei R. Iran and the Challenge of Afghan Immigrants and Refugees With Tuberculosis. Health Secur. 2023;21(4):329-330. doi: 10.1089/hs.2023.0062.
- [29]. Ryuk DK, Pelissari DM, Alves K, Oliveira PB, Castro MC, Cohen T, et al. Predictors of unsuccessful tuberculosis treatment outcomes in Brazil: an analysis of 259,484 patient records. BMC Infect Dis. 2024;24(1):531. doi.org/10.1186/s12879-024-09417-7.
- [30]. Gatete G, Njunwa KJ, Migambi P, Ntaganira J, Ndagijimana A. Prevalence and factors associated with sputum smear non-conversion after two months of tuberculosis treatment among smear-positive pulmonary tuberculosis patients in Rwanda: a cross-sectional study. BMC Infect Dis. 2023;23(1):408. doi: 10.1186/s12879-023-08395-6.
- [31]. World Health Organization. Pulse survey on continuity of essential health services during the COVID-19 pandemic. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 2020. https://www.who.int/publications/i/item/WHO-2019-nCoV-EHS_continuity-survey-2020.1.
- [32]. Hogan AB, Jewell BL, Sherrard-Smith E, Vesga JF, Watson OJ, Whittaker C, et al. Potential impact of the COVID-19 pandemic on HIV, tuberculosis, and malaria in low-income and middle-income countries: a modelling study. The Lancet Global Health. 2020;8(9):e1132-e1141. doi: 10.1016/S2214-109X(20)30288-6.
- [33]. World Health Organization. Global tuberculosis report 2020. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 2020. <https://www.who.int/teams/global-tuberculosis-programme/tb-reports>.