Journal of Medical Council of Iran, Volume 44, Issue 3, 2026
https://doi.org/10.22034/44.3.20

Review

Tuberculosis Transmission Risks in Air Travel for Tourism: Evidence and Prevention Strategies

Abstract

With the expansion of tourism and air travel, concerns have arisen about the risk of transmission of infectious diseases, especially tuberculosis, in the closed environments of aircraft, through air circulation or respiratory droplets on long-haul flights. This research was conducted in 2025 using a narrative review method. To access resources, a search was performed in the PubMed, Scopus, and Web of Science databases using the keywords "tuberculosis", *"Mycobacterium tuberculosis"*, "tourism", and "air travel". Inclusion criteria included original research articles that simultaneously addressed both 'tuberculosis' and 'air travel'; accordingly, articles covering only one of these two topics or falling under the category of news reports were excluded from the study process. Finally, data extracted from relevant articles were coded and classified.

The results indicated that the transmission of *Mycobacterium tuberculosis* (the TB-causing agent) is probable during long-duration flights (over 8 hours) via inhalation of fine aerosol droplets from coughing, sneezing, and talking. Therefore, to reduce the risk of disease transmission in the enclosed aircraft cabin, the implementation of categorized preventive strategies for managing and preventing infection transmission is recommended.

In this study, 19 relevant articles were selected from the initial 25 findings. Through the analysis and summarization of the extracted data from these selected articles, prevention strategies for TB transmission were classified into three primary categories: pre-flight actions, in-flight actions, and post-flight actions.

Keywords: Tuberculosis, Air travel, Tourists, Prevention, *Mycobacterium tuberculosis*

Shadi Khalilolahi[1,2], Farnia Velayati[3], Lida Fadaizadeh[4*]

[1] Researcher, Telemedicine Research Center, National Research Institute of Tuberculosis and Lung Diseases (NRITLD), Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran
[2] PhD Student in Tourism Management, Collage of Management, University of Tehran, Tehran, Iran
[3] PhD of Health Information Management, Telemedicine Research Center, National Research Institute of Tuberculosis and Lung Diseases (NRITLD), Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran
[4] MD, Associate Professor of Anesthesia, Telemedicine Research Center, National Research Institute of Tuberculosis and Lung Diseases (NRITLD), Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

*** Corresponding Author**
Telemedicine Research Center, National Research Institute of Tuberculosis and Lung Diseases (NRITLD), Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran
Email: lfadaizadeh@yahoo.com

Received: Apr 28 2026
Accepted: Jun 29 2026

Citation to this article
Khalilolahi Sh, Velayati F, Fadaizadeh L.Tuberculosis Transmission Risks in Air Travel for Tourism: Evidence and Prevention Strategies. *J Med Counc of Iran.* 2026;44(3):20-25.

[Downloaded from jmciri.ir on 2026-10-23]

[DOI: 10.22034/44.3.20]

Copyright 2026, Journal of Medical Council of Iran.
This work is licensed under a Creative Commons Attribution–NonCommercial 4.0 International License.

مقاله مروری
Journal of Medical Council of Iran, Volume 44, Issue 3, 2026
https://doi.org/10.22034/44.3.20

خطر انتقال سل در سفرهای هوایی برای گردشگران: شواهد و راهکارهای پیشگیری

شادی خلیل اللهی[۱۲]، فرنیا ولایتی[۳]، لیدا فدایی زاده[۴*]

[۱] پژوهشگر، مرکز تحقیقات پزشکی از راه دور، پژوهشکده سل و بیماری‌های ریوی، مرکز آموزشی، پژوهشی و درمانی سل و بیماری‌های ریوی بیمارستان دکتر مسیح دانشوری، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی- درمانی شهید بهشتی، تهران، ایران
[۲] دانشجوی دکتری گردشگری، دپارتمان مدیریت گردشگری، دانشکدگان مدیریت، دانشگاه تهران، تهران ، ایران
[۳] دکتری تخصصی مدیریت اطلاعات سلامت، مرکز تحقیقات پزشکی از راه دور، پژوهشکده سل و بیماری‌های ریوی، مرکز آموزشی پژوهشی و درمانی سل و بیماری‌های ریوی بیمارستان دکتر مسیح دانشوری، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی- درمانی شهید بهشتی، تهران، ایران
[۴] دانشیار بیهوشی، مرکز تحقیقات پزشکی از راه دور، مرکز تحقیقات پزشکی از راه دور، پژوهشکده سل و بیماری‌های ریوی، مرکز آموزشی پژوهشی و درمانی سل و بیماری‌های ریوی بیمارستان دکتر مسیح دانشوری، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی- درمانی شهید بهشتی، تهران ، ایران

*** نشانی نویسنده مسئول:**
مرکز تحقیقات پزشکی از راه دور، پژوهشکده سل و بیماری‌های ریوی، مرکز آموزشی، پژوهشی و درمانی سل و بیماری‌های ریوی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
نشانی الکترونیک:
lfadaizadeh@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۴۰۵/۰۲/۰۸
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۵/۰۴/۰۸

چکیده

با افزایش سفر و ترددهای هوایی، نگرانی‌هایی درباره خطر انتقال بیماری‌های عفونی، به‌ویژه سل، در محیط‌های بسته هواپیما، از طریق گردش هوا یا قطرات تنفسی در پروازهای طولانی‌مدت بوجود آمده است. هدف از این مطالعه شناسایی عوامل مؤثر بر انتقال بیماری سل در سفرهای هوایی و ارائه راهکارهای پیشگیری از انتقال بیماری سل در سفرهای هوایی برای گردشگران می‌باشد.

این پژوهش به شیوه مروری روایتی انجام گردید. برای دستیابی به منابع، جستجو در پایگاه‌های اطلاعاتی SID، PubMed، Scopus و Web of Science با استفاده از کلیدواژه‌های «سل»، «مایکوباکتریوم توبرکلوزیس»، «گردشگری» و «سفر هوایی» صورت گرفت. معیارهای ورود شامل مقالات اصیل پژوهشی بود که به طور همزمان به دو موضوع «سل» و «سفر هوایی» پرداخته بودند؛ بر این اساس، مقالاتی که تنها یکی از این دو موضوع را پوشش می‌دادند یا در زمره‌ی گزارش‌های خبری قرار داشتند، از فرآیند مطالعه حذف شدند. در نهایت، داده‌های مستخرج از مقالات مرتبط، کدگذاری و طبقه‌بندی شدند.

در این مطالعه، ۱۹ مقاله مرتبط از میان ۲۵ یافته‌ی اولیه انتخاب شد. با تحلیل و خلاصه‌سازی داده‌های استخراج‌شده از این مقالات، راهکارهای پیشگیری از انتقال سل در سه طبقه اصلی، اقدامات پیش از پرواز، اقدامات حین پرواز و اقدامات پس از پرواز طبقه‌بندی شدند.

نتایج نشان داد که انتقال مایکوباکتریوم توبرکلوزیس (عامل بیماری سل) در پروازهای طولانی‌مدت (بیش از ۸ ساعت) از طریق استنشاق قطرات ریز (آئروسل) ناشی از سرفه، عطسه و صحبت‌کردن محتمل است. لذا در راستای کاهش ریسک انتقال این بیماری در محیط بسته کابین هواپیما، اتخاذ راهکارهای پیشگیرانه طبقه‌بندی شده جهت مدیریت و پیشگیری از انتقال عفونت، پیشنهاد می‌گردد.

کلمات کلیدی: سل، سفر هوایی، گردشگران، پیشگیری، مایکوباکتریوم توبرکلوزیس

[Downloaded from jmciri.ir on 2026-10-23]
[DOI: 10.22034/44.3.20]

Copyright 2026, Journal of Medical Council of Iran.
This work is licensed under a Creative Commons Attribution–NonCommercial 4.0 International License.

مقدمه

با گسترش جهانی گردشگری و وابستگی این صنعت به حمل‌ونقل هوایی، سلامت مسافران به یکی از مؤلفه‌های اساسی توسعه پایدار گردشگری تبدیل شده است (۱). در این میان، انتقال بیماری‌های عفونی منتقل‌شونده از راه هوا مانند سل (Tuberculosis) در محیط‌های بسته و پرتراکم مانند کابین هواپیما اهمیت ویژه‌ای دارد (۲،۳).

سل یکی از قدیمی‌ترین بیماری‌های عفونی در جهان است که علی‌رغم پیشرفت‌های پزشکی، همچنان سالانه میلیون‌ها نفر را مبتلا می سازد (۴). این بیماری از طریق ذرات معلق در هوا منتقل می‌شود و محیط‌هایی با تهویه محدود و تماس نزدیک و طولانی‌مدت، شرایط مساعدی برای انتشار آن فراهم می‌کنند (۵). کابین هواپیما، به‌دلیل فضای بسته، نزدیکی فیزیکی مسافران و حضور افراد با پیشینه‌های بهداشتی متفاوت از کشورهای مختلف، می‌تواند به‌عنوان یک بستر بالقوه برای انتقال سل، به‌ویژه در پروازهای طولانی‌مدت، مطرح شود (۶،۷).

از منظر گردشگری، بروز یا حتی احتمال انتقال بیماری‌هایی مانند سل در سفرهای هوایی، پیامدهایی فراتر از حوزه سلامت فردی دارد (۸). این مسئله می‌تواند منجر به کاهش اعتماد گردشگران، ایجاد نگرانی‌های عمومی درباره ایمنی سفر، افزایش هزینه‌های مراقبت‌های بهداشتی گردشگران و آسیب به اعتبار مقصدهای گردشگری و شرکت‌های هواپیمایی شود (۹).

بررسی مطالعات نشان می‌دهد که انتقال سل در فضای کابین هواپیما پدیده‌ای محتمل است که طول مدت پرواز، موقعیت صندلی، وضعیت سلامت فرد بیمار و کارایی تهویه از عوامل تعیین‌کننده در میزان خطر محسوب می‌شوند (۶). همچنین، بیشترین موارد انتقال گزارش‌شده مربوط به پروازهایی با مدت زمان بیش از هشت ساعت بوده است که مایکوباکتریوم توبرکلوزیس در هواپیما از طریق استنشاق ذرات آئروسل‌شده ناشی از سرفه، عطسه یا حتی صحبت کردن فرد مبتلا به سل فعال ریوی صورت گرفته است (۱۰). علاوه بر این، مسافران ممکن است در اثر تماس با جمعیت‌های پرخطر، اقامت طولانی‌مدت در کشورهای با شیوع بالای سل، یا شرایط خاص فردی، در معرض ابتلا به عفونت سل نهفته یا فعال قرار گیرند (۱۱،۱۲). از اینرو، این مطالعه با هدف شناسایی عوامل مؤثر بر انتقال بیماری سل در سفرهای هوایی و ارائه راهکارهای پیشگیری از انتقال بیماری سل برای گردشگران هوایی انجام گرفت.

روش مطالعه

این مطالعه مروری در سال ۱۴۰۴ انجام گردید. جستجوی مقالات در پایگاه‌های اطلاعاتی Scopus، PubMed، SID و Web of Science صورت گرفت. کلیدواژه‌های اصلی، "سل"، "مایکوباکتریوم توبرکلوزیس"، "گردشگری"، "سفر هوایی" و دیگر واژه‌های مشابه بودند. با استفاده از کلید واژه‌ها و استفاده از عملگرهای AND و OR راهبرد جستجو تهیه و در پایگاه‌های داده متناسب با هر پایگاه جستجو گردید. نمونه استراتژی جستجو به شرح زیر می باشد:

((“TB” OR “Mycobacterium tuberculosis” OR “Tuberculosis”) AND (“air travel” OR “airline” OR “flight” OR “aircraft” OR “in-flight”)).

معیار انتخاب مقالات، مقالات اصیل علمی به زبان انگلیسی یا فارسی بود که به هر دو حوزه سفرهوایی و بیماری‌سل مرتبط بودند. به منظور افزایش دقت کار و عدم سوگیری نویسنده، این مرور توسط دو نویسنده انجام شد و موارد مورد اختلاف توسط نفر سوم برطرف و جمع بندی نهایی شد. گزارش‌های خبری غیر علمی از این مطالعه کنار گذاشته شدند. در نهایت نتایج مطالعات مرتبط استخراج و در سه طبقه کدگذاری شدند و نتیجه نهایی یافته‌ها به شیوه توصیفی ارائه شد.

یافته ها

در جستجوی اولیه، ۲۵ مقاله وارد مطالعه شد که با حذف موارد تکراری و موارد غیر مرتبط، ۱۹ مقاله یعنی ۷۶٪ کل مقالات انتخاب شدند. سپس یافته‌های این ۱۹ مقاله پس از بررسی و تحلیل در سه طبقه راهکارهای پیشگیری پیش از پرواز، راهکارهای پیشگیری حین پرواز و راهکارهای پیشگیری پس از پرواز طبقه‌بندی شدند. از این میان، ۶ مقاله به راهکارهای پیشگیری قبل از پرواز، ۵ مقاله راهکارهایی در مورد پیشگیری از بیماری سل حین پرواز و تعداد ۸ مقاله راهکارهایی در جلوگیری از ابتلا به بیماری سل پس از پرواز را مطرح نمودند.

یافته‌ها نشان داد که مدت زمان مواجهه، نزدیکی به بیمار و تراکم مسافران از مهم‌ترین عوامل تعیین‌کننده احتمال انتقال سل در محیط بسته کابین هواپیما هستند (۲،۶،۱۳) و مدیریت خطر در پروازهای طولانی‌مدت نیازمند رعایت دقیق پروتکل‌های بهداشتی و اقدامات پیشگیرانه است. همچنین، مطالعات نشان داده‌اند که موارد انتقال قطعی معمولا محدود به مسافرانی بوده که در نزدیکی فرد مبتلا (همان ردیف یا دو ردیف جلو و عقب) نشسته‌اند. این شواهد، اهمیت الگوی نشستن و چیدمان صندلی‌ها را در ارزیابی خطر انتقال بیماری برجسته می‌سازد (۲)، چرا که طولانی‌شدن زمان تماس با منبع عفونی، فرصت استنشاق ذرات معلق در هوا را افزایش می‌دهد (۱۴). علاوه بر این، انتقال سل در هواپیما یک پدیده چندعاملی است (۱۵) و تحت تأثیر مجموعه‌ای از عوامل مرتبط با منبع بیماری، محیط پرواز و ویژگی‌های میزبان قرار دارد که به شرح ذیل می‌باشد:

[Downloaded from jmciri.ir on 2026-10-23]

[DOI: 10.22034/44.3.20]

ویژگی‌های منبع عفونت

شدت بیماری، مثبت بودن اسمیر خلط، وجود سرفه فعال و عدم دریافت درمان مناسب، از مهم‌ترین عوامل افزایش‌دهنده خطر انتقال بیماری سل هستند (۵).

مدت زمان مواجهه

هرچه طول پرواز بیشتر باشد، احتمال استنشاق مکرر ذرات عفونی افزایش می‌یابد (۶).

نزدیکی فیزیکی

نشستن در فاصله نزدیک از بیمار، به ویژه در یک ردیف یا ردیف‌های مجاور، با افزایش احتمال عفونت همراه است (۶).

سیستم تهویه کابین

اگرچه سیستم‌های تهویه هوا در هواپیماهای مدرن دارای فیلترهای HEPA هستند، اما این سیستم‌ها به‌تنهایی نمی‌توانند خطر انتقال را به‌طور کامل حذف کنند، به‌ویژه زمانی که منبع عفونی برای مدت طولانی در کابین حضور دارد (۱۶).

حساسیت میزبان

افراد دارای نقص سیستم ایمنی مانند بیماران مبتلا به HIV، کودکان زیر پنج سال و سالمندان بیشترین آسیب‌پذیری را در برابر ابتلا به سل پس از مواجهه دارند (۱۱).

نتایج این مطالعه مروری بیانگر این است که می‌توان راهکارهایی برای پیشگیری از بیماری سل در سفرهای هوایی در نظر گرفت و این راهکارها را می‌توان در سه‌طبقه راهکارهای پیشگیری قبل از پرواز، راهکارهای پیشگیری حین پرواز و راهکارهای پیشگیری بعد از پرواز به شرح ذیل طبقه‌بندی کرد:

۱- راهکارهای پیشگیری قبل از پرواز

نتایج حاکی از آن است که مؤثرترین راهبرد کاهش خطر انتقال سل در سفرهای هوایی، شناسایی و مدیریت بیماران پیش از سفر است. پزشکان نقش کلیدی در تصمیم‌گیری درباره مجاز بودن یا نبودن سفرهوایی بیماران مبتلا به سل فعال دارند. مطالعات تأکید می‌کنند که در صورت تشخیص سل واگیردار، توصیه به عدم استفاده از وسایل حمل‌ونقل عمومی از جمله هواپیما از سوی پزشک ضروری است (۱۷,۱۸). در مواردی که مسافر گردشگر برخلاف توصیه پزشکی اقدام به سفر می‌کند، گزارش موضوع به مراجع ذی‌صلاح بهداشتی و هماهنگی با خطوط هوایی مطابق قوانین ملی و بین‌المللی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (۶). این اقدامات نه تنها از منظر سلامت عمومی، بلکه از دیدگاه مدیریت ریسک در صنعت گردشگری نیز اهمیت دارد (۱۲,۱۳).

در نتیجه، مشاوره پزشکی پیش از سفر، فرصت مناسبی برای شناسایی افراد پرخطر، انجام غربالگری‌های لازم، ارائه آموزش‌های بهداشتی و در صورت لزوم، برنامه‌ریزی برای پیگیری پس از سفر فراهم می‌کند و ادغام اصول پزشکی مسافرتی با راهبردهای پیشگیری و آموزش می‌تواند به‌طور مؤثری خطر سل مرتبط با سفر را کاهش دهد و نقش مهمی در حفاظت از سلامت مسافران و پیشگیری از گسترش بیماری در سطح جهانی ایفا کند (۱۶).

۲- راهکارهای پیشگیری حین پرواز

مطالعات نشان داد که شناسایی فرد مشکوک یا مبتلا به سل در طول پرواز، اگرچه دشوار است، اما می‌تواند نقش مهمی در کاهش تماس نزدیک با بیمار داشته باشد (۲). تغییر محل نشستن بیمار در صورت امکان، کاهش تعامل مستقیم با سایر مسافران و ارائه ماسک جراحی از جمله اقداماتی است که به‌طور مکرر در دستورالعمل‌ها توصیه شده است (۱۸,۱۹). همچنین، شواهد نشان داد که آموزش خدمه پرواز برای مواجهه با چنین شرایطی، یک خلأ مهم در بسیاری از خطوط هوایی است (۲). علاوه بر این، طبق استانداردهای هوانوردی، اطلاع‌رسانی به برج مراقبت و هماهنگی برای انتقال بیمار به مرکز درمانی پس از فرود، از الزامات کلیدی مدیریت بهداشتی پرواز محسوب می‌شود که در دستورالعمل‌های سازمان بین‌المللی هوانوردی غیرنظامی بر آن تأکید شده است (۶).

۳- راهکارهای پیشگیری پس از پرواز

شواهد نشان داد که در صورت تأیید حضور بیمار مبتلا در پرواز، باید مسافران آن پرواز، نسبت به احتمال مواجهه با سل آگاه شوند و افراد دارای تماس نزدیک در پروازهای سه ماه گذشته بررسی گردند (۲). همچنین، ردیابی تماس‌ها (Contact Tracing) پس از تأیید حضور بیمار مبتلا به سل در یک پرواز، یکی از مهم‌ترین اقدامات کنترلی است (۳). بررسی‌ها نشان می‌دهد که تمرکز این ردیابی باید بر مسافران نزدیک به بیمار و خدمه‌ای باشد که تماس مستقیم و طولانی‌مدت داشته‌اند (۱۱). بیشتر مطالعه‌ها توصیه می‌کنند که مسافرانی که در همان ردیف و دو ردیف جلو و عقب بیمار نشسته‌اند، از نظر بالینی و آزمایشگاهی مورد ارزیابی قرار گیرند (۲,۱۴). این مورد با دستورالعمل‌های بین‌المللی و اهداف کنترلی سازمان بهداشت جهانی هم‌راستا است (۵,۱۱,۲۰).

بحث

با توجه به یافته‌های مطالعات متعدد، خطر انتقال سل در سفرهای هوایی، به‌ویژه سل مقاوم به دارو MDR-TB و XDR-TB، عمدتاً

[Downloaded from jmciri.ir on 2026-10-23]
[DOI: 10.22034/44.3.20]

در پروازهای طولانی‌مدت، محیط بسته کابین و تماس نزدیک مسافران با فرد مبتلا افزایش می‌یابد، هرچند احتمال کلی انتقال نسبتاً پایین است اما در شرایط خاص می‌تواند تهدیدی جدی برای سلامت عمومی و تاثیرگذار بر صنعت گردشگری باشد و مدیریت آن نیازمند هماهنگی بین‌المللی است (۲). نتایج این مطالعه همسو با مطالعه مرور نظام‌مند ابوبکر بود که موارد انتقال گزارش‌شده عمدتاً به مسافرانی محدود بوده که در نزدیکی فرد مبتلا به سل فعال نشسته‌اند و مدت‌زمان تماس طولانی داشته‌اند (۲۱).

همچنین نتایج این پژوهش نشان داد که ادغام اصول پزشکی مسافرتی با راهکارهای پیشگیری می‌تواند خطر ابتلا به سل مرتبط با سفر را کاهش دهد، در حالی که سیاست‌ها و دستورالعمل‌های بین‌المللی در مدیریت سل در پروازها متغیر بوده و همواره نیازمند به‌روزرسانی بر اساس شواهد علمی هستند. همچنین، تمرکز بر ردیابی هدفمند تماس‌ها به‌جای غربالگری گسترده، ضمن کاهش هزینه‌ها، اثربخشی مدیریت خطر را افزایش می‌دهد (۲۱). نتایج این مطالعه همسو با نتایج مطالعه مروری درویشی و همکاران بود که به‌طور جامع به بررسی انتقال بیماری‌های عفونی در طی سفرهای هوایی تجاری پرداختند. نتایج نشان داد که با افزایش چشمگیر استفاده از حمل‌ونقل هوایی، خطر انتقال بیماری‌های منتقله از راه هوا، قطرات تنفسی، تماس مستقیم، غذا، آب و ناقل‌های زنده به یک چالش مهم بهداشت عمومی تبدیل شده است. همچنین، تدوین دستورالعمل‌های بین‌المللی، شناسایی زودهنگام بیماران، رعایت بهداشت فردی و همکاری میان‌بخش هوانوردی و نظام سلامت از اهمیت زیادی برخوردار است (۶).

علاوه بر این، سفر به مناطق با شیوع بالای سل، اقامت طولانی‌مدت و تماس با جمعیت‌های پرخطر، همراه با عوامل محیطی و فیزیکی سفر، استرس و ضعف سیستم ایمنی، زمینه ابتلا یا فعال شدن سل نهفته را فراهم می‌کند (۱۰). مطالعات دیگری در رابطه با انتقال سل MDR-TB و XDR-TB در سفرهای هوایی نشان دادند که اهمیت سیستم تهویه هوا، فیلترهای HEPA، شناسایی به‌موقع بیماران، ردیابی تماس مسافران و همکاری بین‌المللی در مدیریت این خطرات تاثیر گذار است (۲،۱۸،۲۰). علاوه بر این، در مطالعه مرور نظامند مینارد اسمیت و همکاران که به پیگیری تماس‌های احتمالی افراد با بیماری سل (TB) در هواپیما پرداختند، شواهد نشان داد که پیگیری فعال تماس‌ها، وقت‌گیر و کم بازده است و احتمالاً پیگیری جامع پس از قرار گرفتن در معرض بیماری در پرواز سودمند نیست (۳).

به‌طور کلی می‌توان گفت که، شواهد بر لزوم توجه به سه سطح پیشگیری از بیماری سل در سفرهای هوایی دلالت دارند:

سطح فردی: آموزش و مشاوره پیش از سفر، بررسی سابقه تماس یا بیماری، غربالگری افراد پرخطر و ارائه مجوز پرواز.

سطح محیطی: بهبود سیستم تهویه کابین هواپیما و رعایت فاصله فیزیکی در پروازهای طولانی.

سطح سیاستی: توسعه دستورالعمل‌های جهانی، ایجاد قوانین برای ممنوعیت سفر مبتلایان فعال و ایجاد چارچوب مشترک گزارش‌دهی.

محدودیت‌های پژوهش: لازم به توضیح است این پژوهش عمدتاً بر منابع علمی فارسی و انگلیسی‌زبان متمرکز بوده و احتمال نادیده گرفتن مطالعات محلی یا گزارش‌های منتشرنشده وجود دارد که می‌تواند موجب کم‌توجهی به تجربیات کشورهای در حال توسعه با بار بالای بیماری سل شود.

انجام پژوهش‌های تکمیلی و کاربردی در آینده می‌تواند به درک دقیق‌تر خطر انتقال سل در سفرهای هوایی و بهبود سیاست‌گذاری‌های مرتبط در صنعت گردشگری کمک کند. همچنین، پیشنهاد می‌شود مطالعات میدانی در پروازهای طولانی‌مدت بین‌المللی انجام شود تا میزان واقعی مواجهه و انتقال سل در شرایط واقعی پرواز بررسی گردد. چنین مطالعاتی می‌تواند با همکاری خطوط هوایی و مراکز بهداشتی اجرا شود و داده‌های دقیق‌تری در اختیار تصمیم‌گیران قرار دهد. علاوه بر این، انجام پژوهش‌هایی با تمرکز بر مقایسه سیستم‌های تهویه و فیلتراسیون هوا در انواع مختلف هواپیماها توصیه می‌شود. در واقع، بررسی کارایی عملی سیستم‌های تهویه کابین و نقش آن‌ها در کاهش انتشار ذرات آئروسل می‌تواند به تدوین استانداردهای فنی مؤثرتر در صنعت هوانوردی منجر شود. از طرفی، طراحی مطالعات بین‌رشته‌ای با مشارکت متخصصان سلامت، هوانوردی و مدیریت گردشگری باعث توسعه مدل‌های مدیریت ریسک بهداشتی در سفرهای هوایی می‌گردد که این مدل‌ها می‌توانند در برنامه‌ریزی گردشگری ایمن و پایدار مورد استفاده قرار گیرند.

در نهایت توجه به این نکته ضروری است که تغییرپذیری دستورالعمل‌ها و سیاست‌های بهداشتی بین‌المللی و ملی در طول زمان، به‌ویژه توصیه‌های ارائه‌شده توسط نهادهایی مانند سازمان بهداشت جهانی، نیازمند بازنگری و به‌روزرسانی مستمر می‌باشند.

نتیجه گیری

نتایج این مطالعه بیانگر این است که کاهش مؤثر خطر انتقال سل در سفرهای هوایی مستلزم اتخاذ رویکردی جامع و چندبعدی است. این رویکرد شامل مدیریت بهداشتی مناسب مسافران پیش از سفر از طریق مشاوره پزشکی، غربالگری افراد پرخطر و ارائه آموزش‌های هدفمند بهداشتی است؛ اقداماتی که می‌توانند آگاهی مسافران را نسبت به رعایت اصول بهداشت فردی و رفتارهای ایمن در طول پرواز افزایش دهند. افزون بر این، آموزش و آماده‌سازی خدمه پرواز و کارکنان خطوط هوایی برای شناسایی علائم بیماری، مدیریت موارد

[Downloaded from jmciri.ir on 2026-10-23]

[DOI: 10.22034/44.3.20]

مشکوک و اجرای صحیح پروتکل‌های بهداشتی از اهمیت بالایی برخوردار است. در سطح کلان، سیاست‌گذاری مؤثر و هماهنگی بین‌سازمانی برای تدوین دستورالعمل‌های یکپارچه، اجرای نظام‌های ردیابی تماس و پاسخ سریع به رخدادهای بهداشتی ضروری به نظر می‌رسد. همچنین، همکاری مستمر میان نهادهای سلامت عمومی، سازمان‌های بین‌المللی و صنعت هوانوردی می‌تواند به شکل‌گیری شبکه‌ای منسجم برای تبادل اطلاعات، ارزیابی خطر و اجرای اقدامات پیشگیرانه منجر شود. به‌کارگیری این رویکرد چندجانبه نه‌تنها خطر انتقال سل در محیط بسته هواپیما را کاهش می‌دهد، بلکه به ارتقای ایمنی سفرهای هوایی، حفظ اعتماد مسافران و تقویت سلامت عمومی در سطوح ملی و بین‌المللی کمک کرده و مبنایی علمی برای سیاست‌گذاری‌های آینده در حوزه مدیریت بهداشت گردشگران فراهم می‌کند.

منابع

1. World Health Organization. International travel and health: situation as on 1 january 2007. World Health Organization; 2007.

2. Aminianfar M, Saeedi AA, Ahmadian E. Approach to tuberculosis in air travelers. Ebnesina. 2011;14(1):28-36.

3. Maynard-Smith L, Brown CS, Harris RJ, Hodkinson P, Tamne S, Anderson SR, et al. Effectiveness and outcomes of air travel-related TB incident follow-up: a systematic review. Eur Respir J. 2021;57(5):2000013.

4. Lee SH. Tuberculosis Infection and Latent Tuberculosis. Tuberc Respir Dis (Seoul). 2016;79(4):201-206.

5. Sterling TR, Njie G, Zenner D, Cohn DL, Reves R, Ahmed A, et al. Guidelines for the Treatment of Latent Tuberculosis Infection: Recommendations from the National Tuberculosis Controllers Association and CDC, 2020. MMWR Recomm Rep. 2020;69(1):1-11.

6. Darvishi M, Zareiy S, Alishah H, Saidi A, Davarpanah M. Transmission of infections during commercial air travels. Ebnesina 2007; 10 (1) :31-41.

7. Zuckerman JN. TB or not TB--air travel and tuberculosis. Travel Med Infect Dis. 2010;8(2):81-3.

8. Baker BA. Tourism and the Health Effects of Infectious Diseases: Are There Potential Risks for Tourists?. International Journal of Safety and Security in Tourism/Hospitality (IJSSTH). 2015; 1-17.

9. Malamule D, Moreira S, Madeira C, Lutucuta C, Ailstock G, Maxim L, et al. Quality analysis of tuberculosis specimens transported by drones versus ground transportation. Drones. 2022;6(7):155.

10. Al-Jahdali H, Memish ZA, Menzies D. Tuberculosis in association with travel. Int J Antimicrob Agents. 2003;21(2):125-30.

11. Martinez L, Blanc L, Nunn P, Raviglione M. Tuberculosis and air travel: WHO guidance in the era of drug-resistant TB. Travel Med Infect Dis. 2008;6(4):177-81.

12. Dowdall NP, Evans AD, Thibeault C. Air Travel and TB: an airline perspective. Travel Med Infect Dis. 2010;8(2):96-103.

13. Yalda A, Afhami Sh, Rasoulinezhad M. Infectious Diseases and Traveling. Journal of Medical Council of Iran. 2005;23(2):185-196. [Persian]

14. Marienau KJ, Burgess GW, Cramer E, Averhoff FM, Buff AM, Russell M, et al. Tuberculosis investigations associated with air travel: U. S. Centers for Disease Control and Prevention, January 2007-June 2008. Travel Med Infect Dis. 2010;8(2):104-12.

15. Lifson AR. Mycobacterium tuberculosis infection in travellers: tuberculosis comes home. Lancet. 2000;356(9228):442-3.

16. Denholm JT, Thevarajan I. Tuberculosis and the traveller: evaluating and reducing risk through travel consultation. J Travel Med. 2016;23(3).

17. Diefenbach-Elstob TR, Alabdulkarim B, Deb-Rinker P, Pernica JM, Schwarzer G, Menzies D, et al. Risk of latent and active tuberculosis infection in travellers: a systematic review and meta-analysis. J Travel Med. 2021;28(1):taaa214.

18. Martinez L, Thomas K, Figueroa J. Guidance from WHO on the prevention and control of TB during air travel. Travel Med Infect Dis. 2010;8(2):84-9.

19. Flanagan P, O'Donnell J, Mereckiene J, O'Flanagan D. Tuberculosis contact investigations associated with air travel in Ireland, September 2011 to November 2014. Euro Surveill. 2016;21(40):30358.

20. Abubakar I. Tuberculosis and air travel: a systematic review and analysis of policy. Lancet Infect Dis. 2010;10(3):176-83.

[Downloaded from jmciri.ir on 2026-10-23]

[DOI: 10.22034/44.3.20]