



Folkhälsomyndigheten

# Säkerhetsdatablad smittämnen - Mycobacterium tuberculosis

## Syfte

Säkerhetsdatablad för smittämnen är en vägledande publikation som beskriver egenskaper hos humanpatogena smittämnen och ger rekommendationer för hantering av dessa i en laboratoriemiljö. Säkerhetsdatabladens fokus är smittämnet samt de risker som förknippas med smittämnet. För mer information om sjukdomar, inklusive uppgifter om diagnostik, hänvisas till Folkhälsomyndighetens sida "[Smittsamma sjukdomar A – Ö](#)" [1].

## Målgrupp

Dokumentet har tagits fram av Folkhälsomyndigheten och kan fungera som informationsresurs för både den egna personalen och som informationskälla när myndigheten är rådgivande till landets övriga mikrobiologiska laboratorier eller motsvarande verksamheter. Säkerhetsdatabladerna kan också användas av annan personal än laboratoriepersonal från organisationer som i sitt yrkesutövande kommer i kontakt med smittämnen.

## Namn

Mycobacterium tuberculosis, tuberkelbakterie, tuberkulösa mykobakterier, Mycobacterium tuberculosis komplex (inkluderar även *M. bovis*, *M. africanum*, *M. pinnipedii*, *M. microti*, *M. caprae* och *M. canettii*).

## Akronym(er)

MTB, MTC, MTBC.

## Riskklass

3 [2].

## Sjukdom

Tuberkulos, TBC, latent tuberkulos infektion (LTBI), miliär tuberkulos, lungdot (äldre benämning), tuberculosis och TB (eng.)

Hos människa är tuberkulos en av de mest utbredda sjukdomarna i världen och utgör den vanligaste enskilda infektiösa dödsorsaken bland vuxna. Enligt WHO:s beräkningar är 23 % av världens befolkning infekterad (latent tuberkulos), med cirka 10 miljoner nya fall och närmare 1,5 miljoner dödsfall per år [3].

Klassiska allmänsymtom vid tuberkulos är feber, nattsveit, avmagring, trötthet, upphostningar av slem och ibland blod. Förutom i lungorna kan tuberkulos uppträda i de flesta organ till exempel i lymfkörtlar, skelett och tarm och även i flera organ samtidigt, så kallad miliär tuberkulos. LTBI definieras som en immunreaktion mot tuberkulos-antigen utan symtom på aktiv sjukdom. En person med latent tuberkulos har inga kliniska symtom eller tecken på aktiv tuberkulos och är smittar inte [1, 4].

Inkubationstiden vid tuberkulos är svår att definiera. Mindre än 10 % av alla som blir smittade insjuknar någon gång senare i livet. Från smittotillfället dröjer det då i regel minst flera månader innan personen blir sjuk. Risken att utveckla tuberkulos är störst under de första två åren efter smitta, men en liten risk att insjukna kvarstår under hela livet [4].

Behandlingen inleds i regel med fyra läkemedel, som efter två månader vanligen reduceras till två preparat. För att infektionen ska läka ut är det viktigt att hela behandlingen på minst sex månader fullföljs. Om bakteriestammen har en nedsatt känslighet för något antibiotikum kan behandlingstiden bli betydligt längre. Att behandlingen tas enligt ordination är mycket viktigt för att motverka resistensutveckling [4].

Tuberkulos klassas som en allmänfarlig sjukdom enligt smittskyddslagen och inträffade fall ska anmälas till smittskyddsläkaren i regionen och till Folkhälsomyndigheten.

## Allmän information

Syrafasta stavar, strikt aeroba, icke-sporbildande bakterier som växer långsamt. Bakterierna har en Gram-positiv struktur men kan inte gramfärgas pga. det unika lager av fettsyror som omger bakterien. Storleken på stavarna varierar mellan 0.2 - 0.6 µm bredd till 1.0 - 10 µm i längd [5].

Tuberkulos är en zoonos och smittar mellan olika ryggradsdjur, däribland människa, nötkreatur, svin, får, getter, katt, hund, apa, papegoja, m.fl. Människa och sjuka djur kan fungera som reservoar [6,7].

## Infektionsdos

*M. tuberculosis* har en mycket låg infektionsdos. ID<sub>50</sub> värdet för människa är uppskattad till <10 bakterier vid inandning [5].

## Smittvägar, naturligt

Tuberkulos är främst en luftburen smitta. Den sprids genom upphostningarna från person med tuberkelbakterier i framför allt lungorna, dvs. genom inandning av aerosoler innehållande tuberkelbakterier. Bovin tuberkulos kan uppstå vid exponering för smittade nötkreatur, främst via intag av opastöriserad mjölk eller mjölkprodukter [8].

# Smittvägar, övrigt

Rapporterade arbetsrelaterade smittor sker framför allt via aerosolspridning och stickolyckor. Detta gäller även för rapporterade exponeringar på laboratorier. Det finns ett flertal internationella studier som påvisat en ökad risk för TB-smitta för olika yrkeskategorier, inklusive sjukvårdspersonal [9,10]. Utifrån en fortlöpande TB-övervakning bedöms dock risken att utsättas för TB-smitta för personal inom vård- och omsorg i Sverige som obetydligt högre än den för befolkningen i stort [4].

Exempel på utbrott och fall av arbetsrelaterad smittspridning av tuberkulos

Land	Årtal	Händelse	Utgång
Portugal	2011	En laboratoriearbetare stack sig oavsiktligt i fingret med en kanyl innehållande M. tuberculosis under resistensbestämningsprocedur. Som följd av händelsen har man ändrat på rutinerna för hantering av prov. Provrören hålls nu i provrörställ i stället för i handen under arbetsproceduren.	Efter 4 veckor kutan lesion på fingret och några dagar senare svullnad i lymfkörtlar i samma arm. Syra-fastastavar kunde påvisas i Ziehl-Neelsen färgning efter finnålspunktion. Patienten sattes på antibiotika behandling under flera månader. Fingret läkte och inget återfall efter 2-års kontroll [11].
Schweiz	2011	Flera ur personalen på ett veterinärsjukhus som utfört obduktion av en hund med tuberkulos i hjärnan blev utsatta för TB-smitta. Detta konstaterades genom positiv IGRA testning. Totalt testades 42 stycken ur personalen som kommit i kontakt med hunden före och efter dess död. Som följd av händelsen reviderades rutinerna i obduktionslokalen för att förhindra smittspridning.	Totalt blev sju stycken i personalen erbjudna behandling mot latent TB efter positiv testning i IGRA. Ingen av dessa utvecklade symptom för aktiv TB [12].
Nederländerna	2006	En laboratorietekniker (A) tappade ett odlingsrör med fullt utväxta kolonier av M. tuberculosis på golvet. Substrat med kolonier spreds över golvet. Teknikern torkade upp spillet med papper indränkt i klorinlösning och fick hjälp av en kollega (B). De använde handskar men inte andningskydd.	Båda blev positiva i PPD, A är icke-BCG vaccinerad och B vaccinerad för mer än 20 år sedan. Resultaten bekräftades med IGRA. A och B behandlades med läkemedel [13].
USA	2005	Läckande aerosolkammare användes vid infektionsförsök av marsvin.	Tre rapporterade fall av arbetsrelaterad tuberkulos [14].
Nederländerna	1994	Två laboratorietekniker blev smittade på tuberkuloslaboratorium. Den ena fick typiska symptom, blev PPD positiv och lungröntgen avslöjade primär tbc efter att ha arbetat 3 veckor på laboratoriet. Trolig orsak var att säkerhetsregler inte följdes. Inget tillbud kunde knytas till fallet. Den andra skrapade handen (handsken gick sönder) i säkerhetsbänken där han arbetade med inokulering av mykobakterieisolat. Blev PPD positiv och vid odling kunde M. tuberculosis isoleras från såret.	Isolatet var identiskt med den patientstam som hanterats tidigare under dagen för olyckan. Vid båda fallen blev teknikerna behandlade med läkemedel och blev helt återställda [15].

# Dekontaminering

*M. tuberculosis* är motståndskraftiga mot många desinfektionsmedel men 70 % etanol, alkalisk glutaraldehyd, perättiksyra, väteperoxid och formaldehyd har visats effektiva. Mykobakterier avdödas vid >65°C i minst 30 minuter [16].

Studier har visat att tuberkelbakterier kan överleva värmeavdödning vid DNA extraktioner [17-19] samt värme- och kemiskfixering på objektglas [20-22]. Det är därför viktigt att alla metoder som används på skyddsnivå 3 laboratorier, innan uttag till skyddsnivå 2, är validerade [23].

*M. tuberculosis* kan överleva länge utanför värden, t.ex. 90 till 120 dagar i damm, 45 dagar i gödsel, 105 dagar på papper, 6 till 8 månader i sputum (svalt och mörkt) och 45 dagar på kläder [24].

## Bioriskaspekter och särskilda skyddsåtgärder

*M.tuberculosis* tillhör riskklass 3 enligt Arbetsmiljöverkets författningssamling och allt arbete med mikroorganismen ska ske enligt givna föreskrifter [2].

WHO har publicerat en biosäkerhetsmanual till stöd för laboratorier som utför tuberkulosdiagnostik [25]. Där poängteras att risken för smittspridning minskar vid användning av personlig skyddsutrustning (inklusive adekvat andningsskydd mot luftburen smitta) och genom att i möjligaste mån undvika stickande föremål och aerosolgenererande arbetsprocedurer [25].

BCG – vaccinet (Bacille Calmette-Guérin) är det för närvarande mest frekvent använda i världen. Rekommendationen om allmän BCG-vaccination av alla nyfödda upphörde i Sverige 1975, dock erbjuds vaccinet till vissa riskgrupper [4].

IGRA-test (Interferon Gamma Release Assay), är ett laboratorietest på helblod som används för att påvisa immunsvar mot MTB-komplexet. Testet är mer specifikt än ett tuberkulintest, även kallat Mantoux-prov eller PPD (Purified Protein Derivate). IGRA-testet reagerar inte på tidigare BCG-vaccination eller atypiska mykobakterier. Ett positivt IGRA resultat betyder att man kommit i kontakt med *M.tuberculosis*. IGRA-test skiljer inte mellan aktiv TB och en latent TB infektion. Vid en oönskad händelse eller incident med exponering för TB-smitta kan provtagning för IGRA göras [4].

För regelverk kring transport, se publikationen ”Packa provet rätt” [26] på Folkhälsomyndighetens webbsida. För mer information se, Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps föreskrifter om transport av farligt gods på väg och i terräng [27] samt IATA:s (International Air Transport Association) ”Dangerous Goods Regulations” [28].

# Referenser

1. Smittsamma sjukdomar A - Ö,  
<https://www.folkhalsomyndigheten.se/smittydd-beredskap/smittsamma-sjukdomar/>
2. AFS 2018:4; Tillgänglig via Arbetsmiljöverket på <https://www.av.se>.
3. WHO. Global Tuberculosis Report 2018;  
[https://www.who.int/tb/publications/global\\_report/en/](https://www.who.int/tb/publications/global_report/en/)
4. Folkhälsomyndigheten. *Rekommendationer för preventiva insatser mot tuberkulos – hälsokontroll, smittspårning, behandling av latent infektion och vaccination 2017*
5. Pfyffer GE. *Mycobacterium: General Characteristics, Laboratory Detection, and Staining Procedures*. 9th ed. in *Manual of Clinical Microbiology*. 2007, Washington D.C. ASM Press: p. 543-572.
6. Källenius G och Svenson SB. *Zoonoser*. 2001, Studentlitteratur: Lund, Sweden: p. 150-156.
7. Krauss H, et al. in *Zoonoses: Infectious Diseases Transmissible from Animals to Humans*. 2003, ASM Press: Washington, D.C: p. 216-217.
8. Grange JM, Daborn C and Cosivi O. *HIV-related tuberculosis due to Mycobacterium bovis*. *Eur Respir J*, 1994, 7(9): p. 1564-1566.
9. Section VIII—Agent Summary Statements · *Mycobacterium tuberculosis complex*, *Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories 5<sup>th</sup> ed.* 2009, CDC, US, page 145.
10. Menzies D, Joshi R, Pai M. Risk of tuberculosis infection and disease associated with work in health care settings. *Int J Tuberc Lung Dis*. 2007;11(6):593-605.
11. Belchior I, Seabra B and Duarte R. *Primary inoculation skin tuberculosis by accidental needle stick*. *BMJ case reports* 2011: p. 1-3.  
DOI:10.1136/bcr.11.2010.3486.
12. Posthaus H, et al. *Accidental infection of veterinary personnel with Mycobacterium tuberculosis at necropsy: A case study*. *Veterinary Microbiology*, 2011, (149): p. 374–380
13. Leyten EM, et al. *Use of enzyme-linked immunospot assay with Mycobacterium tuberculosis-specific peptides for diagnosis of recent infection with M. tuberculosis after accidental laboratory exposure*. *J Clin Microbiol*, 2006. 44(3): p. 1197-1201.
14. The Sunshine Project, News release: *Faulty aerosol chamber infects three*. 18 April 2005. <https://www.biosafety.be/content/laboratory-acquired-infections-and-bio-incidents-references>.
15. Peerbooms PG, et al. *Laboratory-acquired tuberculosis*. *Lancet*, 1995. 345(8960): p. 1311-1312.

16. Murray P. R., Jorgensen J. H., Landry M. L. *Mycobacterium: General Characteristics, Laboratory Detection, and Staining Procedures*, in *Manual of Clinical Microbiology*, 2007. ASM Press: Washington, DC, USA. p. 544.
17. Bemer-Melchior P and Drugeon HB. *Inactivation of Mycobacterium tuberculosis for DNA typing analysis*. J Clin Microbiol, 1999. 37(7): p. 2350-2351.
18. Zwadyk P Jr, et al. *Rendering of mycobacteria safe for molecular diagnostic studies and development of a lysis method for strand displacement amplification and PCR*. J Clin Microbiol, 1994. 32(9): p. 2140-2146.
19. Doig C, et al. *The efficacy of the heat killing of Mycobacterium tuberculosis*. J Clin Pathol, 2002. 55(10): p. 778-779.
20. Chedore P, et al. *Method for inactivating and fixing unstained smear preparations of mycobacterium tuberculosis for improved laboratory safety*. J Clin Microbiol, 2002. 40(11): p. 4077-4080.
21. Kao AS, et al. *Descriptive profile of tuberculin skin testing programs and laboratory-acquired tuberculosis infections in public health laboratories*. J Clin Microbiol, 1997. 35(7): p. 1847-1851.
22. Schwebach JR, Jacobs WR Jr and Casadevall A. *Sterilization of Mycobacterium tuberculosis Erdman samples by antimicrobial fixation in a biosafety level 3 laboratory*. J Clin Microbiol, 2001. 39(2): p. 769-771.
23. Blackwood KS, et al. *Viability testing of material derived from Mycobacterium tuberculosis prior to removal from a containment level-III laboratory as part of a Laboratory Risk Assessment Program*. BMC Infect Dis, 2005. 5: p. 1-7.
24. Rubin J. *Mycobacterial disinfection and control*. 4th ed. Disinfection, sterilization and preservation. (edited by Seymour S. Block). 1991. Philadelphia, PA. Lea & Febiger.
25. WHO. Tuberculosis Laboratory Biosafety Manual. 2012; [https://www.who.int/tb/publications/2012/tb\\_biosafety/en/](https://www.who.int/tb/publications/2012/tb_biosafety/en/)
26. "Packa provet rätt". Folkhälsomyndigheten; <https://www.folkhalsomyndigheten.se/mikrobiologi-laboratorieanalyser/laboratorieanalyser-och-tjanster/information-for-bestallare/transport-mikrobiologiska-analyser/>
27. Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps föreskrifter om transport av farligt gods på väg och i terräng; <https://www.msb.se>
28. IATA. *Dangerous Goods Regulations*. 2013; <http://www.iata.org>

## Ansvarsfriskrivning

Informationen i detta säkerhetsdatablad har sammanställts från faktagranskade litteraturkällor. Vi vill ändå påminna om att nya risker med dessa smittämnen kan upptäckas och att information i detta säkerhetsdatablad inte kan garanteras vara ständigt uppdaterad.

© Copyright Folkhälsomyndigheten 2020