

Statusartikel

Infektioner i hud og bløddele med nontuberkuløse mykobakterier

Amanda Lindsay Hesager¹, Stephanie Bjerrum¹, Tavs Qvist¹, Troels Lillebæk^{2, 3} & Marie Helleberg¹

1) Afdeling for Infektionssygdomme, Københavns Universitetshospital – Rigshospitalet, 2) Tuberkulose & Mykobakterier, Statens Serum Institut, 3) Afdeling for Global Sundhed, Institut for Folkesundhedsvidenskab, Københavns Universitet

HOVEDBUDSKABER

- Nontuberkuløse mykobakterier (NTM) kan give langvarige atypiske hud- og bløddelsinfektioner, ofte med granulomatøs inflammation.
- Mistænk NTM ved behandlingsrefraktære infektioner hos immuninkompetente patienter eller patienter med relevant eksposition.
- Henvi ved mistanke om NTM, da diagnostik og behandling er specialistopgaver.

Ugeskr Læger 2026;188:V01260059. doi: 10.61409/V01260059

Sygdom forårsaget af nontuberkuløse mykobakterier (NTM), også kaldet atypiske mykobakterier, er relativt sjælden, men forekomsten er i stigning globalt [1]. I Danmark er der årligt 100-150 tilfælde [2], heraf mere end tre fjerdedele i form af lungeinfektioner [3]. NTM-lungeinfektioner er gennemgået i en tidligere statusartikel [4]. Ekstrapulmonal NTM-sygdom kan give manifestationer i form af hud- og bløddelsinfektioner samt lymfadenitis, som især ses hos børn. Patienter med alvorlige primære eller sekundære immundefekter kan vise sig med dissemineret NTM-infektion [5]. På trods af øget opmærksomhed på området overses NTM-hud- og bløddelsinfektioner ofte og diagnosticeres derfor sent. De guidelines, der findes for diagnostik og behandling, er baseret på caseserier og ekspertudtalelser, da der ikke er gennemført større randomiserede kliniske studier [6-9]. NTM-hud- og bløddelsinfektioner har en heterogen klinisk præsentation, som afhænger af bakteriernes egenskaber, patientens immunstatus og anatomisk lokalisation. Diagnostik af NTM kræver særlige metoder, herunder specielle dyrkningsmedier og lang dyrkningstid [5, 6]. Behandlingen kræver kombination af flere antibiotika og er langvarig og ofte bivirkningstung. NTM har iboende resistens og udvikler let yderligere resistens [10]. De særlige forhold, der karakteriserer NTM-sygdom, kombineret med den begrænsede evidens på området er en klinisk udfordring. Patienterne forekommer i flere forskellige kliniske specialer, hvorfor viden om NTM-hud- og bløddelsinfektioner er relevant for mange danske læger.

Denne artikel sammenfatter kort viden om mikrobiologi, epidemiologi, risikofaktorer, diagnostik og behandling af NTM-hud- og bløddelsinfektioner baseret på en gennemgang af den nyeste litteratur.

Mikrobiologi

NTM er miljøbakterier og findes bl.a. i jord og vand og smitter med undtagelse af *Mycobacterium leprae*, *M. lepromatosis* og *M. abscessus* yderst sjældent mellem mennesker. Smitte sker ved miljøeksponering, og da der sjældent ses smitte mellem mennesker, vil fund af NTM ikke medføre behov for smitteopsporing eller isolation.

NTM vokser intracellulært og inddeles i hurtigtvoksende arter som *M. abscessus* og langsomtvoksende arter som *M. avium* og *M. marinum* [5, 11].

Epidemiologi

Den stigende incidens af sygdom forårsaget af NTM på globalt plan skyldes formentlig en kombination af stigende alder, øget brug af immunsuppressiva, øget rejseaktivitet, herunder kirurgiske eller kosmetiske procedurer i udlandet, øget klinisk opmærksomhed og forbedrede diagnostiske metoder [7, 10]. Da NTM oftest er lavvirulente, giver eksponering typisk kun sygdom hos et fåtal af de eksponerede [10]. Der er flere opgørelser over NTM-epidemiologi i Danmark, men ingen specifikke for hud- og bløddelsinfektioner [2]. Et studie viser en stigende incidens af NTM-infektioner generelt, dog primært drevet af lungeinfektioner [2]. NTM-hud- og bløddelsinfektioner rapporteres ca. lige hyppigt hos kvinder og mænd, og der anføres en gennemsnitsalder på omkring 50 år [7, 9, 12, 13].

Risikofaktorer

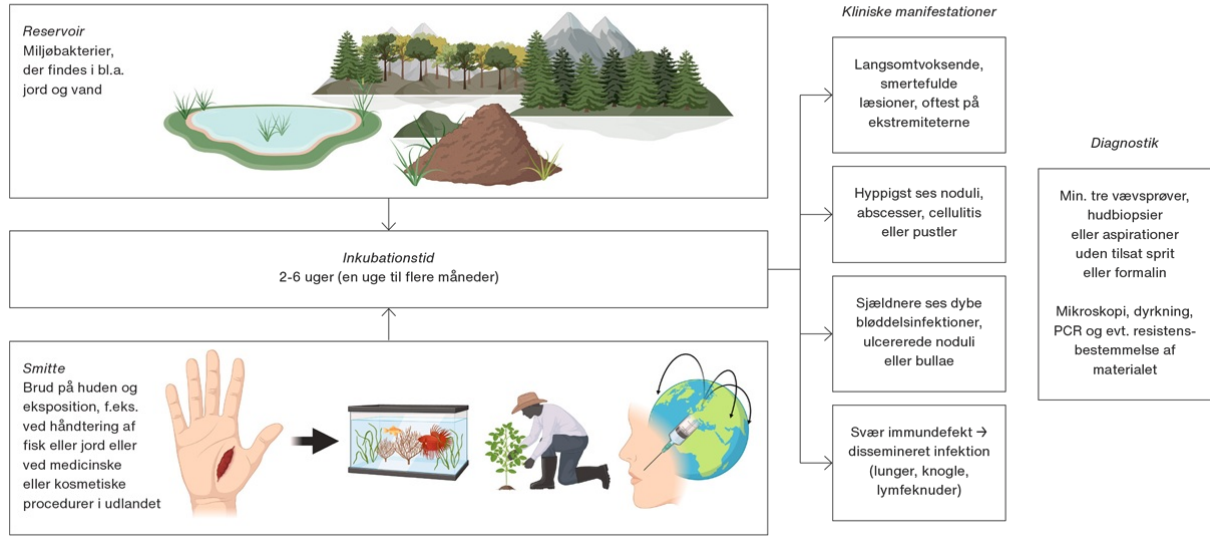
Den væsentligste risikofaktor for NTM-hud- og bløddelsinfektioner udgøres af brud på hudbarrieren med inokulation af NTM fra miljøet. Eksponering kan ske ved traumer med kontakt til jord eller vand eller i forbindelse med kirurgiske eller kosmetiske indgreb, f.eks. fedtsugning, tatoveringer eller piercinger med brug af kontaminerede instrumenter [8, 10-12]. Risikoprofilen varierer geografisk, og procedurerelaterede infektioner ses langt hyppigere i lande med utilstrækkelig kontrol af hygiejnen hos udbydere af medicinske og kosmetiske indgreb [8]. For *M. marinum* er kontakt med vandmiljøer den vigtigste risikofaktor, f.eks. ved håndtering af akvarier eller ved fiskeri [6, 7, 11]. NTM er lavvirulente bakterier, og infektioner ses især hos immuninkompetente personer, både ved primære og sekundære immundefekter forårsaget af f.eks. immunsuppressiv behandling eller hiv/aids [8, 10, 12]. Interferon- γ , IL-12 og TNF- α er især vigtige i forsvaret mod NTM, og defekter eller hæmning af disse systemer øger derfor risikoen for infektion [10].

Kliniske manifestationer

NTM-hud- og bløddelsinfektioner har ingen patognomoniske karakteristika, og de kliniske manifestationer varierer. Inkubationstiden spænder fra en uge op til flere måneder, afhængigt af både bakteriearten og værtens immunstatus (**Figur 1**) [6, 7, 9]. NTM-hud- og bløddelsinfektioner forekommer hyppigst som noduli, abscesser, cellulitis eller pustler, og lokaliseringen er oftest på ekstremiteterne. Sjældnere ses dybere bløddelsinfektioner, ulcererede noduli eller bullae [8, 9, 12, 13]. Læsionerne er ofte solitære, men kan være multifokale, især hos immuninkompetente patienter [9, 10] (**Figur 2**). De kan desuden optræde i et sporotrikoidt mønster med noduli langs lymfekar [9]. Læsionerne er ofte langsomtvoksende og smertefulde [7, 9, 10]. Patienter med udtalt immundefekt kan udvikle dissemineret infektion med hæmatogen eller lymfogen spredning til bl.a. lunger, knogler eller lymfeknuder [8-10, 12]. Systemiske symptomer som feber og nattesved ses primært hos immuninkompetente patienter [9].

FIGUR 1 Eksposition, kliniske karakteristika og diagnostik af nontuberkuløs mykobakterie-infektion i hud og bløddele.

Figuren er udarbejdet i BioRender: Murray DD (2026). BioRender.com/137f095



FIGUR 2 Hudmanifestationer af dissemineret nontuberkuløs mykobakterie (NTM)-infektion i hud og bløddele hos nyretransplanteret patient. Figuren illustrerer det heterogene og atypiske kliniske billede, der kan ses ved NTM-infektioner. Symptomerne opstod ca. 1 uge efter ferie i Spanien, hvor patienten bl.a. badede i en pool. Diagnosen blev stillet ved flere hudbiopsier, hvor man ved mikroskopi fandt syrefaste stave, og PCR-testen var positiv for atypiske mykobakterier. Dyrkninger var negative. Hudforandringerne svandt gradvist på trestofantibiotisk behandling. Fotos bringes med patientens tilladelse.

A. Ødematøs, erytematøs plaque i panden. **B.** Større subkutane noduli ved albuen. **C.** Papulomatøst udslæt på ballen. **D.** Kraftigt erytematøst eksantem på låret.



Som kliniker bør man overveje NTM som årsag til hud- eller bløddelsinfektion hos immuninkompetente patienter, hos patienter med relevant eksponering eller ved et usædvanligt forløb af en infektion med manglende respons på konventionelle antibiotika (Tabel 1).

TABEL 1 Nontuberkuløs mykobakterieinfektion i hud og bløddele overvejes, når følgende kliniske tegn forefindes – langsom udvikling eller kronisk forløb, manglende effekt af konventionelle antibiotika, sporotrikoid spredning, negative dyrkninger for almindelige bakterier, granulomatøs inflammation [6-9, 11-13] – og mindst ét af kriterierne inden for risikopatienter [6, 8, 9] og relevant eksponering [6-9, 11-13] nedenfor.

Risikopatienter: immuninkompetente personer

Immunsupprimerende behandling, især TNF- α -hæmmer

Primær immundefekt, især defekt i IL-12- eller IFN- γ -aksen

Hiv/aids

Relevant eksponering

Kosmetiske eller medicinske procedurer udført uden korrekt hygiejne, især i udlandet

Traumer med kontakt til jord eller vand, herunder akvarier

Diagnostik

Der går ofte flere måneder fra symptomdebut til endelig diagnose [7, 8, 12]. Dette kan skyldes et manglende kendskab til NTM grundet den relativt sjældne forekomst, den heterogene præsentation af sygdommen og behovet for særlige metoder for at stille diagnosen. Globalt er der mange steder begrænset adgang til mykobakteriel dyrkning [7-10]. Tolkning af prøvesvar kan være vanskelig, og der kan være behov for flere prøver for at afgøre, om NTM er årsag til sygdom, da der både er risiko for falsk positive og falsk negative resultater [7, 14]. Antibiotikabehandling med makrolider og fluorquinoloner kan medføre falsk negative resultater og bør seponeres senest 14 dage før prøvetagning [10]. Karakteristisk eksposition og manglende effekt af konventionelle antibiotika samt eventuel påvisning af granulomatøs inflammation uden kendt årsag er tegn, som bør medføre hurtig henvisning til specialister i infektionsmedicin eller dermatologi af hensyn til hurtig diagnose og korrekt behandling [7, 15].

I Danmark er det Statens Serum Institut, der varetager analyser af kliniske prøver for mykobakterier. Podning er utilstrækkelig ved mistanke om NTM [7, 11, 14]. Diagnosen kræver vævsprøver eller aspiration fra absces eller sår. Der anbefales flere prøver på grund af risiko for falsk positive eller falsk negative resultater [7, 11, 14]. Prøver må ikke tilsættes sprit eller formalin, da dette dræber bakterierne og umuliggør dyrkning, som er den mest følsomme diagnostiske metode [14].

Sikker diagnostik beror på dyrkning suppleret med mikroskopiske tests og eventuelt PCR-test. Histologisk ses nekrotiserende eller ikke-nekrotiserende granulomatøs inflammation. Hos svært immuninkompetente patienter

ses ofte histiocytter, der indeholder mange syrefaste stave, og granulomer kan mangle [9, 10]. Ved påvisning af syrefaste stave ved mikroskopi og negativt udfald af PCR-test for *M. tuberculosis*-kompleks er NTM sandsynlig, og der kan foretages PCR-test for NTM [11, 14]. Mikroskopiske tests er ofte negative hos immunkompetente [10] og kan ikke skelne NTM fra *M. tuberculosis*-kompleks [9, 14]. Dyrkning har den højeste sensitivitet, især ved flere prøver, mens PCR-test ikke er velegnet til primære prøver, men typisk bruges til hurtig speciesbestemmelse, når der er vækst [9, 10, 14]. PCR-test kan være positiv ved døde bakterier, hvorfor PCR-test ikke kan benyttes til kontrol af behandlingsrespons [11, 14]. Resistensbestemmelse udføres for udvalgte species samt på anmodning [7, 10, 11, 14]. Der kan undersøges for genotypisk resistens for enkelte udvalgte species, men guldstandard for NTM er fortsat fænotypisk (dyrkningsbaseret) resistens, som skal tolkes med stor forsigtighed [7, 10]. For hurtigtvoksende NTM resistenstestes rutinemæssigt for clarithromycin, amikacin, moxifloxacin, doxycyclin, sulfamethoxazol/trimethoprim, linezolid og tigecyclin. For langsomt voksende NTM foretages rutinemæssigt genotypisk resistensundersøgelse for makrolid og aminoglykosid for *M. avium*-komplekset og *M. abscessus* samt dyrkningsbaseret resistens på anmodning [11, 14].

Ved mistanke om absces eller dybereliggende infektion bør der foretages billeddiagnostik, altså UL-skanning, CT eller MR-skanning [7, 15]. For patienter uden diagnosticeret immundefekt vil det ofte være relevant at foretage en hivtest og at overveje at henvise til udredning for immundefekt [15].

Behandling

Behandlingsrekommendationerne er baseret på et lavt eller meget lavt evidensniveau og bygger primært på in vitro-studier, ekspertviden og erfaringer fra caseserier [7, 8]. Behandling af NTM-hud- og bløddelsinfektioner er altid en specialistopgave og bør varetages i et tværfagligt samarbejde mellem infektionsmedicinere og Statens Serum Institut samt eventuelt dermatologer, ortopædkirurger eller plastikkirurger [7, 8]. Behandlingen består altid af flerstofsantibiotikabehandling, som i nogle tilfælde må suppleres med kirurgi i form af débridement, excision eller drænage [6-8]. Ved svære infektioner kan det være nødvendigt at indlede med i.v. behandling. Kirurgi kan spille en vigtig rolle ved lokaliseret infektion [16]. Immuninkompetente patienter har oftest behov for længere tids behandling og oplever oftere behandlingssvigt [9]. En eventuel immunsupprimerende behandling bør reduceres under behandlingen af infektionen, om muligt.

Antibiotika gives altid over flere måneder, da NTM har en lang fordoblingstid og kan danne biofilm [5, 6, 8, 12]. NTM udvikler ofte resistens, specielt ved behandling med færre end tre stof [6]. Alle mykobakterier er naturligt resistente over for betalactamantibiotika, som dog i sjældne tilfælde kan bruges i kombination med andre antibiotika. Forskellige mykobakterier har forskellige sensitivitetsmønstre, og det er derfor afgørende at tage hensyn til species ved valg af behandling [5]. NTM har generelt god sensitivitet over for amikacin og oftest også sensitivitet over for clarithromycin og linezolid [9]. Flere af de anvendte lægemidler har potentielt alvorlige bivirkninger, f.eks. ototoksicitet, hepatotoksicitet, neuropati og QTc-forlængelse [17]. Bivirkninger er hyppige, og det er relativt ofte nødvendigt med behandlingsskift på grund af bivirkninger [9].

Forebyggelse

Forebyggelse af NTM-hud- og bløddelsinfektioner består i at forebygge eksposition. Der findes ikke specifik profylakse.

Konklusion

Hud- og bløddelsinfektioner med NTM er sjældne og svære at genkende grundet den heterogene præsentation.

Da diagnostik og behandling er specialisopgaver, bør mistanke føre til henvisning til infektionsmedicinsk eller dermatologisk afdeling, f.eks. ved fund af langsomtvoksende sår, noduli eller abscesser, der ikke responderer på standardantibiotika. Tilstanden skal især overvejes hos immuninkompetente personer eller personer med eksposition for jord, vand eller invasive procedurer foretaget i udlandet.

Korrespondance Marie Helleberg. E-mail: marie.helleberg@regionh.dk

Antaget 12. juni 2026

Publiceret på ugeskriftet.dk 19. oktober 2026

Interessekonflikter SB oplyser økonomisk støtte fra eller interesse i WHO og Gilead. TQ oplyser økonomisk støtte fra eller interesse i Vertex Pharmaceuticals, ReCode, FORMaT Trial, SNIPR Biome, ETHRIS, Medison Pharma, SoftOx, Dansk Selskab for Intern Medicin og European Cystic Fibrosis Society. TL oplyser økonomisk støtte fra eller interesse i European Society for Mycobacteriology. Alle forfattere har indsendt ICMJE Form for Disclosure of Potential Conflicts of Interest. Disse er tilgængelige sammen med artiklen på ugeskriftet.dk

Referencer findes i artiklen publiceret på ugeskriftet.dk

Artikelreference Ugeskr Læger 2026;188:V01260059

doi 10.61409/V01260059

Open Access under Creative Commons License [CC BY-NC-ND 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

SUMMARY

Skin and soft tissue infections with nontuberculous mycobacteria

This review summarises recent literature on skin and soft tissue infections caused by nontuberculous mycobacteria (NTM), covering epidemiology, risk factors, diagnosis, and treatment. NTM can cause prolonged and challenging infections and should be suspected in treatment-refractory nodules or abscesses, especially in immunocompromised patients or immunocompetent individuals with relevant exposure. Diagnosis and treatment are complex, require specialised methods, and involve prolonged antibiotic therapy. Early referral for specialist management is essential.

REFERENCER

1. Dahl VN, Mølhøve M, Fløe A et al. Global trends of pulmonary infections with nontuberculous mycobacteria: a systematic review. *Int J Infect Dis.* 2022;125:120-131. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2022.10.013>
2. Dahl VN, Pedersen AA, Norman A et al. Clinical Significance, Species Distribution, and Temporal Trends of Nontuberculous Mycobacteria, Denmark, 1991-2022. *Emerg Infect Dis.* 2024;30(9):1755-1762. <https://doi.org/10.3201/eid3009.240095>
3. Hermansen TS, Ravn P, Svensson E, Lillebaek T. Nontuberculous mycobacteria in Denmark, incidence and clinical importance during the last quarter-century. *Sci Rep.* 2017;7(1):6696. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-06931-4>
4. Pedersen AA, Dahl VN, Hilberg O et al. Lungeinfektioner med nontuberkuløse mykobakterier. *Ugeskr Læger* 2024;186:V06230603. <https://doi.org/10.61409/V06230603>
5. Højby N, Andersen ÅB, red. *Klinisk mikrobiologi & infektionsmedicin*. Vol. 5, 1. udg. FADL's Forlag, 2021
6. Gardini G, Gregori N, Matteelli A, Castelli F. Mycobacterial skin infection. *Curr Opin Infect Dis.* 2022;35(2):79-87. <https://doi.org/10.1097/QCO.0000000000000820>
7. Malhotra AM, Arias M, Backx M et al. Extrapulmonary nontuberculous mycobacterial infections: a guide for the general physician. *Clin Med.* 2024;24(1):100016. <https://doi.org/10.1016/j.clinme.2024.100016>
8. Tokunaga DS, Siu AM, Lim SY. Nontuberculous mycobacterial skin and soft tissue infection in Hawai'i. *BMC Infect Dis.* 2022;22(1):360. <https://doi.org/10.1186/s12879-022-07345-y>

9. Zhou J, Jia Q, Liu L et al. Epidemiology and clinical outcomes in skin and soft tissue nontuberculous mycobacteria infections: a retrospective study. *J Infect Public Health*. 2025;18(3):102655. <https://doi.org/10.1016/j.jiph.2025.102655>
10. Nogueira LB, Garcia CN, da Costa MSC et al. Non-tuberculous cutaneous mycobacterioses. *An Bras Dermatol*. 2021;96(5):527-538. <https://doi.org/10.1016/j.abd.2021.04.005>
11. European Centre for Disease Prevention and Control. Handbook on tuberculosis laboratory diagnostic methods in the European Union, updated 2025. <https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/handbook-diagnostic-methods-tb.pdf> (5. jan 2026)
12. Nohrenberg M, Wright A, Krause V. Non-tuberculous mycobacterial skin and soft tissue infections in the Northern Territory, Australia, 1989-2021. *Int J Infect Dis*. 2023;135:125-131. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2023.07.031>
13. Huang CH, Hsiao FY, Wang TH. Risk Factors for Treatment Failure in Skin and Soft Tissue Infections Caused by Nontuberculous Mycobacteria. *Ann Plast Surg*. 2023;90(1 suppl 1):S51-S54. <https://doi.org/10.1097/SAP.0000000000003356>
14. Statens Serum Institut. Mykobakterier standardundersøgelse (mikroskopi, én PCR, dyrkning, evt. identifikation, evt. resistensbestemmelse) (R-nr. 144), 2025. <https://www.ssi.dk/produkter-og-ydelser/diagnostik/diagnostiskhaandbog/m/144> (5. jan 2026)
15. Hansen A-BE. Atypisk mykobakterieinfektion. Lægehåndbogen, 2024. <https://www.sundhed.dk/sundhedsfaglig/laegehaandbogen/infektioner/tilstande-og-sygdomme/mykobakterier/atypisk-mykobakterieinfektion/> (5. jan 2026)
16. Jensen E, Holst-Albrechtsen S, Christensen KØ, Birk-Sørensen L, Juel J. Mycobacterium abscessus-infektion i bryst efter fedttransplantation i Indien. *Ugeskr Læger* 2018;180:V09170655. <https://ugeskriftet.dk/videnskab/mycobacterium-abscessus-infektion-i-bryst-efter-fedttransplantation-i-indien>
17. Dahl VN, Jensen SG, Svendsen KJ et al. Lungeinfektioner med nontuberkuløse mykobakterier (NTM), 2024. <https://lungemedicin.dk/lungeinfektioner-med-nontuberkulose-mykobakterier-ntm/> (5. jan 2026)