



Travmaya Bağlı Gelişen Bir *Nocardia farcinica* Enfeksiyonu Olgusu

A Case of *Nocardia farcinica* Infection due to Trauma

Selahattin ÜNLÜ¹([ID](#)), Betül Fatmanur YILDIRIM¹([ID](#)), Yeliz ÇETİNKOL¹([ID](#)), Mustafa Altay ATALAY²([ID](#)),
Recep ALTIN³([ID](#))

¹ Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Afyonkarahisar, Türkiye

² Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Kayseri, Türkiye

³ Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Afyonkarahisar, Türkiye

Makale atfı: Ünlü S, Yıldırım BF, Çetinkol Y, Atalay MA, Altın R. Travmaya bağlı gelişen bir *Nocardia farcinica* enfeksiyonu olgusu. FLORA 2024;29(4):545-550.

ÖZ

Nocardia cinsi bakteriler, çevrede yaygın olarak bulunan *Actinomycetes* grubundan bakterilerdir. İnvaziv pulmoner enfeksiyon ve dissemine nokardiyozun aksine, kutanöz nokardiyozlar bağışıklığı baskılanmamış kişilerde de görülebilmektedir. *Nocardia*'ların neden olduğu kutanöz ve subkutanöz enfeksiyonlar genellikle travmatik inokülasyon sonucu gelişmektedir. Bu yazıda, travma sonucu kompartman sendromu gelişen 43 yaşında bir hastada meydana gelen *Nocardia farcinica* enfeksiyonu olgusu sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: *Nocardia farcinica*; Travma; MALDI-TOF MS

ABSTRACT

A Case of *Nocardia farcinica* Infection due to Trauma

Selahattin ÜNLÜ¹, Betül Fatmanur YILDIRIM¹, Yeliz ÇETİNKOL¹, Mustafa Altay ATALAY², Recep ALTIN³

¹ Department of Medical Microbiology, Afyonkarahisar Health Sciences University Faculty of Medicine, Afyonkarahisar, Türkiye

² Department of Medical Microbiology, Erciyes University Faculty of Medicine, Kayseri, Türkiye

³ Department of Orthopedics and Traumatology, Afyonkarahisar Health Sciences University Faculty of Medicine, Afyonkarahisar, Türkiye

Bacteria of the genus *Nocardia* are part of the *Actinomycetes* group, which are commonly found in the environment. Unlike invasive pulmonary infections and disseminated nocardiosis, cutaneous nocardiosis can also occur in immunocompetent individuals. Cutaneous and subcutaneous infections caused by *Nocardias* usually develop as a result of traumatic inoculation. This article presents a case of *Nocardia farcinica* infection in a 43-year-old patient who developed compartment syndrome as a result of trauma.

Key Words: *Nocardia farcinica*; Trauma; MALDI-TOF MS

Geliş Tarihi/Received: 20/12/2023- Kabul Ediliş Tarihi/Accepted: 30/04/2024

©Telif Hakkı 2024 Flora. Makale metnine www.floradergisi.org web adresinden ulaşılabilir.



Creative Commons Atıf-GayriTicari 4.0 Uluslararası (CC BY-NC 4.0) Uluslararası Lisansı ile lisanslanmış, açık erişimli bir makaledir.

Çevrim İçi Yayın Tarihi: 26.12.2024

GİRİŞ

Deri ve yumuşak doku infeksiyonları, ayakta ampirik tedavi ile iyileşen basit infeksiyonlardan, hastane yatışı ve debridman gerektirebilen komplike infeksiyonlara kadar geniş bir klinik spektrumda ortaya çıkabilir. Ayrıca hastanın immün durumu, yaşadığı coğrafi bölge, öyküsünde seyahat, travma, hayvan teması olup olmaması da farklı etkenlerin ve farklı klinik tabloların görülmesine neden olabilir^[1]. Bu infeksiyonların çoğuna *Staphylococcus aureus* ve beta-hemolitik streptokoklar neden olmaktadır^[2]. Şiddetli infeksiyon ile hastaneye başvuran veya ampirik antibiyotik tedavisine rağmen infeksiyonu ilerleyen hastalarda daha nadir görülen mikroorganizmalar (gram-negatif bakteriler, *Propionibacterium*, *Corynebacterium*, *Clostridium*, *Pasteurella*, *Nocardia* ve *Mycobacterium* türleri) akla getirilmelidir. Bu durumda Gram boyama ve kültüre ek olarak etkene yönelik laboratuvar testleri yapılmalıdır^[3,4].

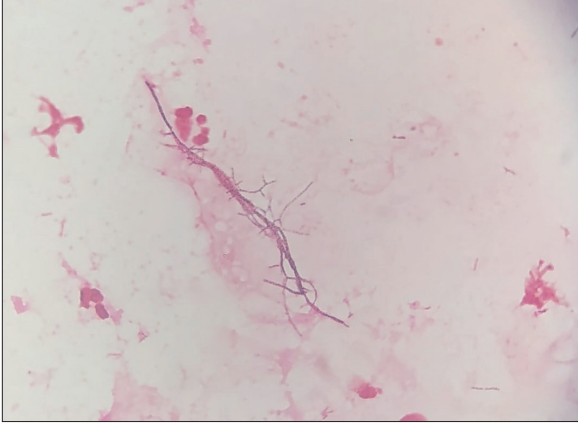
Nocardia cinsi, çevrede yaygın olarak bulunan gram-pozitif, dallanan yapıda, aerobik ve yavaş büyüyen *Actinomyces* grubundan bakterilerdir^[5]. *Nocardia* türleri genellikle vücuda giriş yeri olan akciğerler veya deride lokalize hastalığa neden olur. Ancak hematogen yolla diğer organlara veya komşuluk yoluyla bitişik dokulara yayılabilir. En sık neden olduğu klinik tablo immün sistemi baskılanmış hastalarda görülen pulmoner infeksiyonlardır. En sık tutulan ekstrapulmoner bölgeler ise deri ve merkezi sinir sistemidir^[6]. Kutanöz nokardiyoz, derinin direkt inokülasyonu yoluyla (primer kutanöz hastalık) veya nadiren infeksiyonun başka bir bölgeden cilde yayılması sonucu gelişir. Nokardiyalar; iyi huylu ve kendini sınırlayan süpüratif deri infeksiyonlarından, aktinomikotik miçetoma gibi derinin kronikleşen lezyonlarına kadar birçok farklı klinik duruma neden olabilmektedir^[7].

İnvaziv pulmoner infeksiyon ve dissemine nokardiyozun aksine kutanöz nokardiyoz bağımsızlığı baskılanmamış kişilerde de görülebilmektedir^[8]. Primer kutanöz infeksiyonun ana etkenleri en sık *Nocardia brasiliensis* ve *Nocardia farcinica* olarak saptanmıştır^[9].

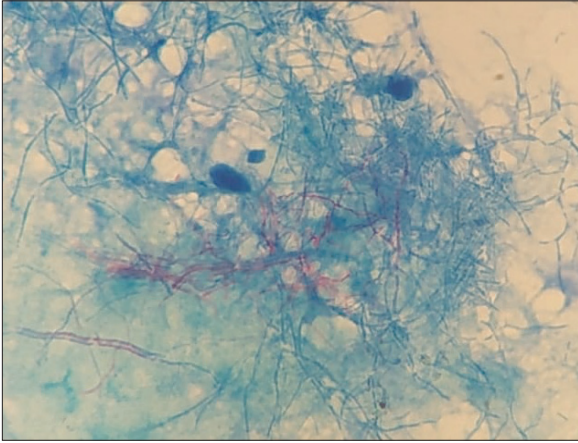
Bu yazıda travma sonucu kompartman sendromu gelişen bir hastada meydana gelen *N. farcinica* infeksiyonu olgusu sunulmuştur.

OLGU SUNUMU

Kırk üç yaşında erkek hasta, sağ elinde şişlik, kızarıklık ve ağrı şikayetleriyle acil servise başvurdu. Öz geçmişinde önemli bir özelliği olmayan hastamız, öyküsünde aynı gün sağ eline yüksek basınçlı hidrolik yağın isabet ettiğini söylemiştir. Sağ elinde şişlik, kızarıklık, ağrı ve üçüncü parmakta 0.5 cm'lik kesi olan hastanın yapılan tetkiklerinde, lökosit sayısı (WBC)= 17.440 hücre/ μ L (%90.2 nötrofil, %5.8 lenfosit) (4-10), C-reaktif protein (CRP)= 1.03 mg/L (0-5), trombosit sayısı (PLT)= $290 \times 10^3/\mu$ L (160-370) olarak saptanmıştır, mikrobiyolojik örnek alınmamıştır. Ortopedi bölümüne konsülte edilen hastaya, kompartman sendromu tanısı konulup, ortopedi servisine yatışı yapılmıştır. Yatışının ikinci gününde fasyotomi yapılarak kompartmanlar gevşetilmiştir. Antibiyotik kullanımı için infeksiyon hastalıkları ve klinik mikrobiyoloji bölümüne, konsültasyon ile danışılan hastaya, 4 x 2 g IV ampicilin/sülbaktam başlanmış, aynı anda kan kültürü alınan hastanın kültüründe üreme olmamıştır. Yapılan operasyon sonrası ortopedi servisinde takip edilen hastanın, pansuman ve medikal tedavisine devam edilmiştir. Hastanın takibinin dokuzuncu gününde kliniğinin düzelmemesi nedeniyle yara kültürü gönderilmiş ve hastanın kültürde üremesi olmamıştır. Yine takibinin 11. gününde yara debrimanı yapılan hastanın yara ve doku kültürleri alınmış ve üreme saptanmamıştır. Takibinin 16. gününde sağ el üçüncü parmak distalinde nekroze alan gelişen hasta, debridman uygulaması için operasyona alınmıştır. Laboratuvar bulguları WBC= 12.54 hücre/ μ L (%94 nötrofil, %5.3 lenfosit), sedimentasyon= 23 mm/saat (1-15), CRP= 14.47 mg/L, PLT= $481 \times 10^3/\mu$ L şeklinde olan hastanın operasyonu sırasında, yaradan gelen pürülan akıntından apse kültür örneği alınıp laboratuvarımıza gönderilmiştir. Operasyon sonrası infeksiyon hastalıkları ve klinik mikrobiyoloji bölümüne, danışılan hastanın ampicilin/sülbaktam tedavisi kesilmiş ve 3 x 4.5 g IV piperasilin/tazobaktam tedavisi başlamıştır. Alınan apse örneğinin Gram boyalı preparatlarında gram-pozitif dallanan basiller görülmüştür (Şekil 1). Dekolorizasyon için %1 sülfirik asidin kullanıldığı modifiye Kinyoun asit fast boyamada, aside dirençli boyanan, dallanan basiller görülmüştür (Şekil 2). Bunun üzerine *Nocardia* spp. üremesi olduğu düşünülüp ortopedi servisine bilgi

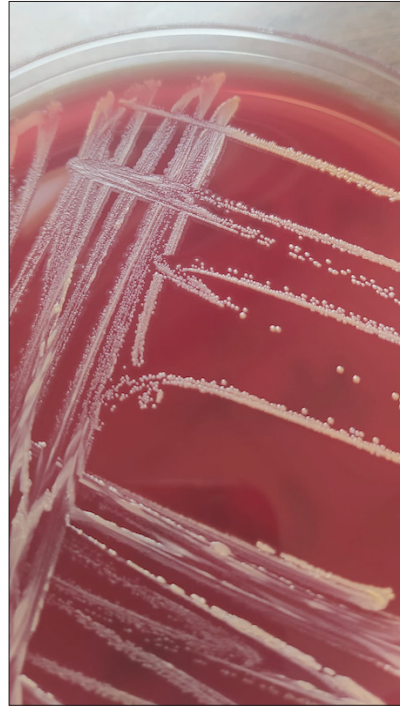


Şekil 1. Apse örneğinde, Gram boyama yöntemiyle gram (+) boyanmış, morfolojileri *Nocardia* ile uyumlu dallanan basiller.



Şekil 2. Apse örneğinde, Modifiye Kinyoun asit fast boyama yöntemiyle aside dirençli boyanan, morfolojileri *Nocardia* ile uyumlu dallanan basiller.

verilmiştir. Gram boyama sonucu ile infeksiyon hastalıkları ve klinik mikrobiyoloji bölümüne danışılan hastaya önceki antibiyotiği kesilerek, 4 x 500 mg IV imipenem ve 2 x 400/80 mg IV trimetoprim-sülfametoksazol (TMP-SXT) tedavisi başlanmıştır. Yapılan boyamalar sonucunda inkübasyon süresi uzatılan kültür plaklarında, beyaz-sarı renkli tebeşir tozu görünümlü koloniler oluşmuş (Şekil 3), bu kolonilerden yapılan Gram boyalı preparatlarda da gram-pozitif dallanan basiller görülmüştür. Kültür plaklarında üreyen bakteri, matris destekli lazer desorpsiyon/iyonizasyon uçuş süresi kütle spektrometresi sistemiyle *N. farcinica* olarak tanımlanmıştır. Daha sonra plastik cerrahi departmanına devredilen hastanın takibinin 20. gününde kontrol amaçlı gönderilen yara kültüründe üreme olmamıştır. Hastanın son-



Şekil 3. %5 koyun kanlı agar besiyerinde beyaz-sarı renkli, tebeşir tozu görünümlü, morfolojisi *Nocardia* ile uyumlu koloniler.

raki takiplerinde fasyotomileri kapatılıp gerekli ek cerrahi tedaviler uygulanmış ve bu süre zarfında antibiyoterapisi ve günlük pansumanları devam etmiş, infeksiyon belirtisi ve postoperatif komplikasyon olmamıştır. Laboratuvar bulguları WBC= 7.14 hücre/ μ L (%63.3 nötrofil, %24.9 lenfosit), CRP= 1.50 mg/L, PLT= 346 x 10³/ μ L olan hasta poliklinik kontrol önerileri ile takibinin 30. gününde, 2 x 400/80 mg PO TMP-SXT reçete edilerek taburcu edilmiştir.

TARTIŞMA

Doğada yaygın olarak bulunan *Nocardia* türleri, insanlarda pulmoner, kutanöz, merkezi sinir sistemi ve sistemik nocardioz gibi çeşitli infeksiyonlara neden olabilmektedir^[10].

Nocardia cinsi bakteriler *Actinomycetales* takımında, *Corynebacterineae* alt takımında ve *Nocardiaceae* familyasında yer almaktadır^[11]. Moleküler yöntemlere dayanan modern tanımlamalarla, son 20 yılda *Nocardia* cinsi içinde önemli taksonomik değişiklikler meydana gelmiştir. *Nocardia asteroides* kompleksi, daha önce insanlarda en sık karşılaşılan patojenik *Nocardia* türleri

olarak kabul edilmekteydi ancak bu izolatların moleküler analizleri çoğunluğunun başka türlere ait olduğunu göstermiştir^[12].

On altı S rRNA ve ısı şok proteini (hsp 65) gen bölgelerine yönelik yapılan sekans analizi sonuçlarına göre *N. asteroides* kompleksi, altı takson halinde yeniden sınıflandırılmıştır. Bunlar sırasıyla; *Nocardia abscessus* (drug pattern I), *Nocardia brevicatena/paucivorans* (drug pattern II), *Nocardia nova* kompleksi (drug pattern III), *Nocardia transvalensis* kompleksi (drug pattern IV), *N. farcinica* (drug pattern V) ve *Nocardia cyriacigeorgica* (drug pattern VI) olarak tanımlanmıştır^[13].

N. farcinica yüksek yayılma riski, ilaç direnci ve yüksek ölüm oranlarıyla ilişkili bulunduğundan dikkat edilmesi gereken bir etkindir^[14].

Ayrıca *N. cyriacigeorgica*, *N. nova* ve *Nocardia pseudobrasilensis* önemli patojenik türler olarak kabul edilmektedir^[15].

Bununla birlikte coğrafi farklılıklar da *Nocardia* spp. dağılımında etkili olabilir. Örneğin, *N. farcinica*'nın Batı Avrupa ülkeleri ve Çin'de daha sık görüldüğü rapor edilirken, *N. brasiliensis* vakaları ise Amerika Birleşik Devletleri'nin güneyinde daha sık görülmektedir^[14]. Ülkemizde yapılan bir çalışmada ise *Nocardia* üreyen 45 örnek incelendiğine en sık *N. cyriacigeorgica*, ikinci sıklıkta *N. farcinica* saptanırken; dokuz örnek ile yapılan başka bir çalışmada ise en sık *N. farcinica* izole edilmiştir^[16,17].

Tüm nokardiyoz vakalarının %5'ini oluşturan primer kutanöz nokardiyoz (PCN), organizmanın konakçıya deri ve/veya deri uzantıları yoluyla girmesiyle ortaya çıkmaktadır^[14]. Primer kutanöz nokardiyozun %80'inde *N. brasiliensis* etken iken bu olguda *N. farcinica* etken olarak bulunmuştur^[6].

Nocardia toprak, toz, çürüyen bitki örtüsü ve diğer organik maddelerin yanı sıra tuz ve tatlı su bileşenlerinde de bulunabilir. Bu yüzden PCN için en önemli risk faktörü inokülasyona neden olan küçük veya büyük travmalardır^[12]. Bu olgu da travma sonrası gelişen bir nokardiyoz olgusudur. İş yerinde yüksek basınçlı hidrolik yağın eline isabet etmesi sonucu gelişen travmaya bağlı olarak çevrede bulunan bakterilerin, bütünlüğünü

kaybetmiş deriden içeriye inoküle olduğu düşünülmektedir.

İnvaziv pulmoner infeksiyon ve dissemine nokardiyozisin aksine nadir olarak karşımıza çıkan kutanöz nokardiyozisler sıklıkla immünokompetan kişilerde primer infeksiyon olarak karşımıza çıkar^[8]. Bu hastada da herhangi immünsupresyon durumu bulunmamaktadır.

Nocardia türleri kültürde yavaş ürediklerinden, genellikle 2-5 günlük inkübasyona ihtiyaç duymaktadır^[18]. Hasta, travma sonrası acil servise başvurmuş ve kompartman sendromu nedeniyle opere edilip fasyotomi uygulanmıştır. Yatışının 16. günde debridman gereksinimi için tekrar opere olan hastadan alınan kültürde *N. farcinica* izole edilmiştir. Klinik şüphenin olmaması ve Gram boyamada nokardiya için şüpheli bakteri görülmemesi nedeniyle dokuz ve 11. günlerde alınan kültürlerde standart olarak 48 saatlik inkübasyon uygulanmıştır. Bu süre zarfında da nokardiya benzeri üreme olmamıştır. Takibinin 16. gününde gönderilen kültürde ise Gram boyamanın şüpheli olması üzerine inkübasyon uzatılmış ve üçüncü günden itibaren plaklarda üreme saptanmıştır.

Nocardia türlerinin neden olduğu infeksiyonlar nadir saptandığından, mikroorganizma yavaş ürediğinden ve bu infeksiyonlara ait karakteristik bir klinik bulgu ve semptom genelde olmadığından bu bakterilere ait infeksiyonlar kolaylıkla gözden kaçırılmaktadır. Bu yüzden mikroorganizmanın akla getirilmesi için Gram boyama yöntemi çok önemli bir yere sahiptir. Bunun yanı sıra kültürlerin sonuçlanmasından saatler önce klinik örneklerle ilgili klinisyene bilgi verilmesini sağlar^[19].

Klinik örneklerde nokardiyoz tanısı için en hassas bulgu, Gram boyada, gram-pozitif dallanan basillerin görülmesidir^[20]. Gram boyamanın yanında dekolorizasyon için %1 sülfirik asidin kullanıldığı modifiye Kinyoun asit fast boyama yönteminde de yer yer aside dirençli filamentöz basiller görülmektedir. Ayrıca kültürden yapılan boyamalarda, besiyerinin türüne ve kolonilerin bekleme süresine göre bu filamentöz yapılar kokoid ya da düz basil olarak görülebilmektedir^[6].

Bu olguda laboratuvara gönderilen apse materyali, klinikten tarafımıza hasta ile ilgili herhangi bir nokardiyoz şüphesi olmadan gönderilmiştir.

Gram boyalı preparatlarında dallanan gram-pozitif basiller görülmesi üzerine kültür plaklarının inkübasyon süresi uzatılmış ve bu süre sonunda üreyen, ilk başta tebeşir beyazı daha sonra sarımsı renk alan kolonilerden yapılan modifiye Kinyoun asit fast boyamada ağırlıklı olarak kokobasil görünümünde fakat yer yer dallanmış aside dirençli boyanan basiller görülmüştür. Olguda da kolonilerin geç olgunlaşması ve klinik şüphenin olmaması tanı koymada zorluk yaşanmasına neden olabileceksen yapılan Gram boyama, bu çalışmaya yol göstermiştir.

Nokardiyoz tedavisinde genellikle sülfametoksazolün trimetoprim ile kombinasyonu kullanılmaktadır. Trimetoprim-sülfametoksazolün aktivitesinin ilacın sadece sülfonamid kısmı ile ilgili olduğu düşünülmektedir. Fakat TMP-SMX kombinasyonunun, tek başına sülfonamid kullanımına göre bir avantaj sağlayıp sağlamadığı açık değildir^[20]. Bunun yanında *N. farcinica* gibi bazı türlerin, sıklıkla başlangıç tedavisi olarak seçilen üçüncü kuşak sefalosporinlere ve sülfonamidlere dirençli olduğu bildirilmiştir^[10,21]. Trimetoprim-sülfametoksazol ilk seçenek ilaç olmak üzere, görülen direnç nedeniyle günümüzde çoğu klinisyen nokardiya tedavisi için buna ek olarak amikasin, imipenem veya seftriakson ile kombinasyon tedavisini tercih etmektedir^[22]. Primer kutanöz nokardiyoz için 2-4 aylık tedavi yeterli bulunmuştur. Bununla birlikte immünsuprese olmayan hastalarda pürülan lezyonların debridmanı, gereken tedavi süresini 30 güne kadar kısaltabilmektedir^[14]. Bağışıklık sistemi baskılanmış hastalarda nüksü önlemek için tedaviye en az bir yıl devam edilmelidir^[17]. Bu olguda, elde lokalize subkutanöz bir enfeksiyon olmasına rağmen imipenem ve trimetoprim sulfametaksazol kombinasyon tedavisi uygulanmıştır. Etkenin tür düzeyinde tanımlanması için plaklar dış merkeze gönderildiğinden bu olgudaki üreme için antibiyogram yapılamamıştır. Genel olarak yavaş üremeleri ve inokülüm ayarlamadaki güçlükler nedeniyle bu bakterilerin antibiyogram uygulamaları oldukça zordur, bunun bir sonucu olarak son European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing sınır değer tablolarında standart yöntem ve sınır değerler yoktur. Etkenin *N. farcinica* olması göz önüne alındığında hastanın özelliklerine göre en uygun

ampirik tedaviye başlanmış ve klinik olarak yanıt alınmıştır. Yaklaşık bir ay TMP-SXT ve imipenem tedavisi alan hasta, oral TMP-SXT tedavisi ile taburcu edilmiştir.

Sonuç olarak travma öyküsü olan hastalarda meydana gelen kutanöz ve subkutanöz her çeşit enfeksiyonda çevre ortamında çok yaygın bulunan nokardiyalar, diğer mikroorganizmalar ile birlikte akla getirilmelidir.

ÇIKAR ÇATIŞMASI

Yazarlar bu makale ile ilgili herhangi bir çıkar çatışması bildirmemiştir.

YAZAR KATKISI

Anafikir/Planlama: SÜ, BFY

Analiz/Yorum: SÜ, BFY

Veri Sağlama: SÜ, BFY, MAA, RA

Yazım: Tüm yazarlar

Gözden Geçirme ve Düzeltme: SÜ, YÇ, MAA, RA

Onaylama: SÜ, YÇ

KAYNAKLAR

1. Ak Ö, Diktaş H, Şenbayrak S, Saltoğlu N. Deri ve yumuşak doku enfeksiyonları: Tanı ve tedavi. *Klinik Dergisi* 2020;33.
2. Ramakrishnan K, Salinas RC, Higuera NIA. Skin and soft tissue infections. *Am Fam Physician* 2015;92:474-83.
3. Stevens DL, Bisno AL, Chambers HF, Everett ED, Dellinger P, Goldstein EJ, et al. Practice guidelines for the diagnosis and management of skin and soft-tissue infections. *Clin Infect Dis* 2005;41:1373-406. <https://doi.org/10.1086/497143>
4. Spiliopoulou A, Kyriakou G, Georgiou S, Lekkou A, Leonidou L, Miltisopoulou M, et al. Acid-fast bacteria as causative agents of skin and soft tissue infections: case presentations and literature review. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo* 2023;65:e29. <https://doi.org/10.1590/s1678-9946202365029>
5. Bennett JE, Blaser MJ, Dolin R. Mandell, Douglas, and Bennett's Principles and Practice of Infectious Diseases. Volume 2. Churchill Livingstone 2014.
6. Brown-Elliott BA, Brown JM, Conville PS, Wallace Jr RJ. Clinical and laboratory features of the *Nocardia* spp. based on current molecular taxonomy. *Clin Microbiol Rev* 2006;19:259-82. <https://doi.org/10.1128/CMR.19.2.259-282.2006>
7. Beaman BL, Burnside J, Edwards B, Causey W. Nocardial infections in the United States, 1972-1974. *J Infect Dis* 1976;134:286-9. <https://doi.org/10.1093/infdis/134.3.286>

8. McNeil MM, Brown JM. The medically important aerobic actinomycetes: Epidemiology and microbiology. *Clin Microbiol Rev* 1994;7:357-417. <https://doi.org/10.1128/CMR.7.3.357>
9. Traxler RM, Bell ME, Lasker B, Headd B, Shieh WJ, McQuiston JR. Updated review on *Nocardia* species: 2006-2021. *Clin Microbiol Rev* 2022;35:e0002721. <https://doi.org/10.1128/cmr.00027-21>
10. Uner M, Hascelik G, Müştak H. Antimicrobial susceptibilities of clinical *Nocardia* isolates identified by 16S rRNA gene sequence analysis. *Mikrobiyol Bul* 2016;50:11-20. <https://doi.org/10.5578/mb.10639>
11. Stackebrandt E, Rainey FA, Ward-Rainey NL. Proposal for a new hierarchic classification system, *Actinobacteria* classis nov. *Int J System Evo Microbiol* 1997;47:479-91. <https://doi.org/10.1099/00207713-47-2-479>
12. Williams J, Jenney AW, Spelman DW. *Nocardia* bacteremia: A single-center retrospective review and a systematic review of the literature. *Int J Infect Dis* 2020;92:197-207. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2020.01.011>
13. Conville PS, Brown-Elliott BA, Smith T, Zelazny AM. The complexities of *Nocardia* taxonomy and identification. *J Clin Microbiol* 2018;56:10-1128. <https://doi.org/10.1128/JCM.01419-17>
14. Lederman ER, Crum NF. A case series and focused review of nocardiosis: Clinical and microbiologic aspects. *Medicine* 2004;83:300-13. <https://doi.org/10.1097/01.md.0000141100.30871.39>
15. Mehta HH, Shamoo Y. Pathogenic *Nocardia*: A diverse genus of emerging pathogens or just poorly recognized?. *PLoS Pathogens* 2020;16:e1008280. <https://doi.org/10.1371/journal.ppat.1008280>
16. Başaran S, Yılmaz E, Yavuz S, Çağatay A, Öncül M, Özüt H, et al. Üçüncü basamak bir hastanede nokardiyoz olguları ve infeksiyon risk faktörleri. *FLORA* 2021;26:285-94. <https://doi.org/10.5578/flora.20219808>
17. Yıldız O, Alp E, Tokgoz B, Tucer B, Aygen B, Sumerkan B, et al. Nocardiosis in a teaching hospital in the Central Anatolia region of Turkey: Treatment and outcome. *Clin Microbiol Infection* 2005;11:495-9. <https://doi.org/10.1111/j.1469-0691.2005.01145.x>
18. Lestin-Bernstein F, Tietke M, Schmiedel S, Dreimann M, Heese O. Meningitis and spondylodiscitis due to *Nocardia nova* in an immunocompetent patient. *BMC Infect Dis* 2023;23:1-7. <https://doi.org/10.1186/s12879-023-08067-5>
19. Ölmez S. *Nocardia* enfeksiyonlarının tanısında gram boyanmış yaymaların önemi. *Mikrobiyol Bul* 2023;57:108-18. <https://doi.org/10.5578/mb.20239909>
20. Saubolle MA, Sussland D. Nocardiosis: Review of clinical and laboratory experience. *J Clin Microbiol* 2003;41:4497-501. <https://doi.org/10.1128/JCM.41.10.4497-4501.2003>
21. Huang L, Chen X, Xu H, Sun L, Li C, Guo W, Lu B. Clinical features, identification, antimicrobial resistance patterns of *Nocardia* species in China: 2009-2017. *Diagnostic Microbiol Infect Dis* 2019;94:165-72. <https://doi.org/10.1016/j.diagmicrobio.2018.12.007>
22. Wallace Jr RJ, Septimus EJ, Williams Jr TW, Conklin RH, Satterwhite TK, Bushby MB, et al. Use of trimethoprim-sulfamethoxazole for treatment of infections due to *Nocardia*. *Rev Infect Dis* 1982;4:315-25. <https://doi.org/10.1093/clinids/4.2.315>

Yazışma Adresi/Address for Correspondence

Dr. Selahattin ÜNLÜ

Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi
Tıp Fakültesi, Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı,
Afyonkarahisar, Türkiye

E-posta: drselahattinunlu@gmail.com