

Achromobacter Xylosoxidans/Denitrificans İnfeksiyonları: Literatürün Gözden Geçirilmesi

Achromobacter Xylosoxidans/Denitrificans Infections: A Review of the Literature

 Emine Kübra Dindar Demiray¹

 Sevil Alkan²

1- Bitlis Devlet Hastanesi, İnfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Kliniği, Bitlis, Türkiye.

2- Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Tıp Fakültesi, İnfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Çanakkale, Türkiye.

ABSTRACT

Although infections due to gram-negative bacteria of the genus *Achromobacter* are quite rare in humans, there are various case reports from our country in the literature. In this study, we aimed to review *Achromobacter denitrificans* infections and their clinical significance.

It is among the causes of various nosocomial infections (sepsis, wound infection, etc) that develop in patients with underlying diseases, undergoing various invasive procedures, and hospitalized for a long time.

In conclusion, *Achromobacter spp.* is a rare infectious agent associated with both society and health care. It should be noted that the antibiotic susceptibility pattern must be studied to determine appropriate treatment options.

ÖZET

Achromobacter cinsi gram negatif bakterilere bağlı gelişen infeksiyonlar insanlarda oldukça nadir olmakla birlikte, literatürde ülkemizden de çeşitli vaka bildirimleri mevcuttur. Bu çalışmada *Achromobacter denitrificans* infeksiyonlarını ve klinik önemini gözden geçirmeyi amaçladık.

Achromobacter spp. altta yatan hastalıkları olan, çeşitli invaziv girişimler uygulanan, uzun süre hastanede yatan hastalarda gelişen çeşitli nozokomiyal infeksiyonların (sepsis, yara enfeksiyonu, gibi) etkenleri arasındadır. *Achromobacter spp.* gerek toplum ve gerekse de sağlık bakımı ilişkili nadir bir infeksiyon etkenidir.

Sonuç olarak uygun tedavi seçeneklerini belirlemek için antibiyotik duyarlılık paterninin mutlaka çalışılması gerektiği unutulmamalıdır.

Keywords:

Achromobacter denitrificans
Achromobacter spp.
Achromobacter xylosoxidans

Anahtar Kelimeler:

Achromobacter denitrificans
Achromobacter spp.
Achromobacter xylosoxidans

GİRİŞ

Achromobacter xylosoxidans/denitrificans insanlarda klinik örneklerden nadiren izole edilen gram negatif bir çomaktır. Bu bakteri cinsi aerob, oksidaz ve katalaz pozitif, nonfermentatif, üreaz ve indol ise negatiftir. Tek polar flagelli olup, yavaş hareket etmektedir. Yüzme havuzlarında, diyaliz sistemi sularında, distile sularda hatta klorheksidin solüsyonlarında saptanarak epidemik ve sporadik infeksiyonlara sebep olmaktadır (1). İlk kez 1971’de kronik pürülan orta kulak enfeksiyonu olan yedi hastanın kulak akıntı kültürlerinde izole edilmiştir (2).

Achromobacter spp. diyabetik ayak enfeksiyonu gibi kronik yara zemininde gelişen infeksiyonlarda nadir de olsa bildirilmiştir. Literatür tarandığında *Achromobacter spp.* özellikle alkoliklerde, diyabetes mellitus hastalarında, kortikosteroid tedavisi alanlarda, malignitesi olan, uzun süre hastane yatışı olanlarda, çoklu cerrahi girişim uygulanan hastalarda infeksiyon etkeni olarak saptanmıştır. Nozokomiyal sepsis, yara enfeksiyonu, otit, menenjit gibi infeksiyonlara neden olduğu bildirilmiştir (1). *Achromobacter spp.*’ye yönelik kesin bir tedavi protokolü olmamakla birlikte *Achromobacter spp.*

infeksiyonlarının tedavisi antibiyotik duyarlılık paternine ve hastanın kliniğe göre belirlenmektedir (3,4-7).

Hastane infeksiyonlarının her geçen gün artan antibiyotik direnci göz önüne alındığında daha da yakından araştırılması ve hastalarda antibiyotik yönetimi açısından sağlık çalışanlarının dünya çapında geçerli protokoller oluşturması ve uygulaması gerekliliğini karşımıza çıkarmaktadır (3,4-7).

Achromobacter spp. için literatür tarandığında insan çalışmaları sayısı azdır. Çalışmaların çoğu olgu vakası şeklinde karşımıza çıkmakla beraber yakın zamanda Barragán ve ark. 10 yıllık zaman diliminde 13 vakalılık olgu serisi, Aisenberg ve ark. 14 yıllık bir zamanda 46 hastanın 52 epizodunu incelediği bir vaka serisi vardır. Farklı kliniklerce takip edilen olgularda hem dünya genelinde hem Türkiye’de *Achromobacter spp.*’nin pnömoni, prostatit, yumuşak doku infeksiyonlarına neden olduğu, bakteriyeminin ise daha çok kateterli hastalarda görüldüğü ve en çok immunsupresif hastalar ve kistik fibrozisli hastalar arasında yer aldığı görülmektedir (3,4-7).

Achromobacter spp. infeksiyonlarının tedavisi için bir

Correspondence: Emine Kübra Dindar Demiray, Bitlis Devlet Hastanesi, İnfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Kliniği, Bitlis, Türkiye. E-mail: e.kubradindar@hotmail.com

Cite as: Dindar Demiray EK, Alkan S. *Achromobacter Xylosoxidans/Denitrificans* İnfeksiyonları: Literatürün Gözden Geçirilmesi. Phnx Med J. 2023;5(3):132-135.

Received: 30.12.2022

Accepted: 16.01.2023

Online Published: 24.10.2023



tedavi protokolü bulunmamaktadır (1,2). Türkiye’de ise bu konuda az çalışma yapılmıştır. Sıklıkla literatür olgu sunumları veya küçük vaka serilerinden oluşmaktadır.

LİTERATÜRÜN GÖZDEN GEÇİRİLMESİ

Achromobacter spp.’ye bağlı gelişen infeksiyonların oldukça nadir olmasına rağmen, literatürde ülkemizden de çeşitli vaka bildirimleri mevcuttur (5,7-14). *Achromobacter* cinsi içinde; en sık izole edilen tür *A. xylosoxidans olup*, *A. denitrificans*, *A. ruhlandi*, *spanius*, *insolitus*, *marplatensis* ve *A. piechaudii* diğer bildirilen insan infeksiyon etkenleridir (15). İnsanlarda klinik önemi olan türler, *A. xylosoxidans* ve *A. denitrificans*’tır. Fenotipik ve hatta 16S rRNA gen dizisi ile tanımlanması ve ayrılması zordur bu nedenle “*Achromobacter xylosoxidans/denitrificans*” terimi yaygın olarak kullanılmaktadır. *Achromobacter xylosoxidans/denitrificans* birçok farklı organ veya sistemde infeksiyona neden olabilen ve giderek önemi artan sağlık bakımı ilişkili patojendir (16). *Achromobacter spp.*’ in başlıca izole edildiği klinik örneklerin, yara yeri, ürogenital sistem örnekleri, solunum sistemi örnekleri (balgam/endotrekeal aspirat, vb), kulak kültürleri, göz örnekleri, kan, kemik doku, beyin omurilik sıvısı olduğu bildirilmektedir (4,15-19).

Bu infeksiyonun cinsiyete göre dağılımına bakıldığında; Türel ve ark. (14), Marion-Sanchez ve ark. (20) ile Swenson ve ark. (21) erkek cinsiyette, Pérez Baragan ve ark. (22) ise kadın cinsiyette bu infeksiyonun daha sık görüldüğünü bildirmiştir.

Bu infeksiyonun yaşa göre dağılımına bakıldığında; Swenson ve ark. (21) vakaların yaş ortalamasını 58 yaş, Marion-Sanchez ve ark. (20) 61,5 yaş olarak bildirmiştir. Bu infeksiyonu olan hastaların yatış yerlerine bakıldığında; Marion-Sanchez ve ark. (20) %42’sinin dahili branş, %20’sinin yoğun bakım ünitesi ve 27,3’ünün cerrahi branşta yattığını bildirmiştir.

Achromobacter xylosoxidans/denitrificans alta yatan hastalıkları olan hastaların yanısıra ve özellikle kalıcı tıbbi cihazları olan yetişkinlerde daha yaygın olarak izole edilmiştir. Örneğin doğal veya protez kapak endokarditi, pnömoni, konjonktivit, menenjit, osteomyelit, peritonit ve batin içi apse gibi infeksiyonlarda etken olarak saptanmıştır (22). Pérez Baragan ve ark. (23) *A. xylosoxidans* bakteriyemi vakalarının yaklaşık yarısının, öncesinde antibiyotik tedavisi görmüş, alta yatan solid organ maligniteleri ve kalp yetmezliği olan hastalarda meydana geldiğini bildirmiştir. Filipic ve ark. (24) ise *Achromobacter* türlerinin, hastanede yatan ve kistik fibrozis hastalarında ortaya çıkan patojenler olduğunu bildirmiştir. Önceki yıllarda İspanya’da yapılan tek merkezli 54 vakanın 10 yıllık analizinde, *A. xylosoxidans* bakteriyemi epizodlarının %39’u kanserli hastalarda meydana gelirken, öncesinde kemoterapi alma ve nötropeni varlığının (sırasıyla vakaların % 35 ve % 30’u) sık görüldüğü bildirilmiştir (19). Aynı çalışmada *A. xylosoxidans* bakteriyemili, vakaların %96’sı nozokomiyal olduğu ve 42 (%77) hastada alta yatan en az bir hastalık olduğu bildirilmiştir. Başka bir çalışmada ise, vakaların çoğunun alta yatan kardiyovasküler patolojileri olan ve çoğunlukla immünkompetan vakalar olduğu bildirilmiştir (20). Ülkemizden Dirican ve ark. (9) nötropenik hastada *A. xylosoxidans* bakteriyemisini bildirmiştir. Türel ve

ark. (14) ise yenidoğan yoğun bakım ünitesinde (YYBÜ) 22 vakada gelişen *A. xylosoxidans* bakteriyemisine bağlı salgını inceledikleri çalışmalarında, vakaların %90’ının preterm ve düşük doğum ağırlıklı olduğunu saptamıştır.

Literatürde *A. denitrificans* infeksiyonlarının tamamı sağlık hizmeti ilişkili infeksiyon vakaları mevcuttur (14,20). Öncesinde *A. xylosoxidans*’ın psödobakteremiye yol açan bir kontaminant olduğu rapor edilmişken (25), yeni doğan yoğun bakım ünitesinde salgın yaptığı, prematürelde menenjit ve ölümcül sepsis gibi ciddi infeksiyonlara da neden olduğu bildirilmiştir (14,26).

Achromobacter xylosoxidans’a bağlı sağlık hizmeti ilişkili infeksiyonları, genellikle su kaynaklı (dezenfektan solüsyonlar, diyaliz solüsyonları, intravenöz sıvılar) olarak bilirse de dışkı kolonizasyonunun bile bir kaynak olabileceği bildirilmiştir (27). Başka bir çalışmada ise; hemodiyaliz sistemlerinde *A. xylosoxidans* saptanmamış, ancak bir musluktan ve eldiven takmayan iki sağlık çalışanının elinden *A. xylosoxidans* izole edildiği bildirilmiştir.

Achromobacter xylosoxidans’a bağlı deri yumuşak doku infeksiyonu nadirdir (7,8,11,28). Bakteriyemi ise artan sıklıkta bildirilmektedir (14,17,19,23,27-31). Literatürde de deri yumuşak doku infeksiyonuna sekonder bakteriyemi vakaları mevcuttur (23,24).

Ayrıca, *Achromobacter* cinsi bakterilerin çok farklı klinik tablolara da neden olabileceği bildirilmiştir. Kendi Çelebi ve ark. (12) sürekli ayaktan periton diyalizi hastasında peritonit, Teng ve ark. (21) komplike intrabdominal infeksiyon, Sarı ve ark. (13) üriner sistem infeksiyonu, Eren ve ark. (10) prostatit, Sgrelli ve ark. (32) ile Vinod ve ark. (33) renal/perinefritik apse, Asano ve ark. (16) karaciğer apsesi, Srinivasan ve ark. (34) keratit, Park ve ark. (35) rekürren endoftalmi, Derber ve ark. (18) endokardit, Olson ve ark. (35) protez kapak endokarditi, Aundhakar ve ark. (4) ile Swenson ve ark. (21) solunum sistemi infeksiyonu, Claassen ve ark. (36) maligniteyi taklit eden pulmoner nodül bildirmiştir. Ayrıca bildirilmiş menenjit vakaları da mevcuttur (37-43).

Achromobacter cinsi bakteri infeksiyonu için risk faktörlerini; Türel ve ark. (14) endotrakeal entübasyon, intravenöz kateter kullanımı, total parenteral beslenme ve uzun süreli antibiyotik tedavisi; Gómez-Cerezo ve ark. (19) intravenöz kateter kullanımı, Shie ve ark. (31) santral venöz kateter, cerrahi öyküsü, nötropeni varlığı ve steroid kullanımı risk faktörü olarak bildirmiştir. *Achromobacter* menenjit vakaları ise, esas olarak nozokomiyal veya yenidoğanlarda/küçük çocuklarda, bağışıklığı baskılanmış kişiler ile yanık hastalarında bildirilmiştir (38-47). Ülkemizden sekiz vakanın dahil edildiği Atalay ve ark. (44) çalışmasında, *A. xylosoxidans* üremelerinin beşi infeksiyon ve üçü kolonizasyon olarak değerlendirilmiştir. Bu çalışmada; kateter varlığı, *A. xylosoxidans* infeksiyonu için predispozan faktör olarak bildirilmiştir.

Achromobacter infeksiyonlarının tedavisi antimikrobiyal duyarlılık testlerine göre yapılır. Gómez-Cerezo ve ark. (19); önceki çalışmalarda (45-47) olduğu gibi, *Achromobacter* suşlarının çoğu antipsödomonal penisilinlere ve karbapenemlere duyarlı; 2. ve 3. kuşak sefalosporinlere ve gentamisine dirençli; ampisilin ve amoksisilin-klavulanata değişken duyarlılık gösterdiğini

bildirmiştir.

Tedavi süreleri de infeksiyonun yerine göre değişmekle beraber; Gómez-Cerezo ve ark. (19) antibiyotik tedavisini 7-14 gün olarak verdiklerini bildirmiştir.

Otuz günlük mortalite oranını; Türel ve ark. (14) %13,6, Pérez Baragan ve ark. (23) %23,1, Shie ve ark. (31) %47,5, Atalay ve ark. (44) %40 olarak bildirmiştir.

Gómez-Cerezo ve ark. (19) mortalite için risk faktörlerini; >65 yaş ve nötropeni; Shie ve ark. (30) nozokomiyal kazanım ve polimikrobiyal bakteriyemi olması olarak bildirmiştir. Polimikrobiyal infeksiyonlarda, çoğunlukla etkenler; *Acinetobacter spp.*, *Pseudomonas spp.* ve *Staphylococcus spp.* olarak bildirilmektedir (45).

Bizim önceki çalışmamızda ise, 10 hastanın çeşitli 16 mikrobiyolojik örneğinde *Achromobacter xylosoxidans/denitrificans* üremesi tespit edildi. Bu örneklerin %68,7'si yara biyopsi kültürüydü. 6 hasta aynı serviste farklı zaman

dilimlerinde takip edilmişti. En sık infeksiyon türü cerrahi alan infeksiyonu olup tamamı sağlık hizmeti ilişkili infeksiyondur. Risk faktörleri ise Plastik ve Rekonstrüktif Cerrahi Servisi'nde yatma ve operasyon geçirme, son bir ayda antibiyotik kullanma ve kollajen doku hastalığı öyküsü idi. Üreyen 16 *Achromobacter xylosoxidans/denitrificans* suşunun tümü piperasilin/tazobaktam duyarlı idi (48).

SONUÇ

Achromobacter spp. altta yatan hastalıkları olan, çeşitli invaziv girişimler uygulanan, uzun süre hastanede yatan hastalarda gelişen çeşitli nozokomiyal infeksiyonların (sepsis, yara enfeksiyonu) etkenleri arasındadır. *Achromobacter spp.* gerek toplum ve gerekse de sağlık bakımı ilişkili nadir bir infeksiyon etkenidir. Uygun tedavi seçeneklerini belirlemek için antibiyotik duyarlılık paterninin mutlaka çalışılması gerektiği unutulmamalıdır.

Çıkar Çatışması: Yazarlar bu çalışmada herhangi bir çıkarıya dayalı ilişki olmadığını beyan etmişlerdir.

Etik: Etik izin gerekmemektedir.

Finansal Destek: Yazarlar bu çalışmada finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

Son onay: Tüm yazarlar tarafından onaylanmıştır.

KAYNAKLAR

1. Tena D, Martínez NM, Losa C, Solís S. Skin and soft tissue infection caused by *Achromobacter xylosoxidans*: report of 14 cases. *Scand J Infect Dis.* 2014; 46(2), 130-135.
2. Raghuraman K, Ahmed NH, Baruah FK, Grover RK. *Achromobacter xylosoxidans* Bloodstream Infection in Elderly Patient with Hepatocellular Carcinoma: Case Report and Review of Literature. *J Lab Physicians.* 2015;7(2):124-127. doi: 10.4103/0974-2727.163133.
3. Aisenberg G, Rolston KV, Safdar A. Bacteremia caused by *Achromobacter* and *Alcaligenes* species in 46 patients with cancer (1989-2003). *Cancer.* 2004;101(9):2134-2140. doi: 10.1002/cncr.20604.
4. Aundhakar S, Mane M, Bharadiya A, Pawar S. "Watch out! Pneumonia secondary to *achromobacter denitrificans*". *Ann Med Health Sci Res.* 2014;4(Suppl 1):22-24. doi: 10.4103/2141-9248.131700.
5. Cankaya E, Keles M, Gulcan E, Uyanik A, Uyanik H. A rare cause of peritoneal dialysis-related peritonitis: *Achromobacter denitrificans*. *Perit Dial Int.* 2014;34(1):135-137. doi: 10.3747/pdi.2013.00063.
6. Tunçel-Başoğlu M, Öztan Ş, Çöpçü HE. A rare wound infection agent: *Achromobacter xylosoxidans* (a case report). *Turk Hij Den Biyol Derg.* 2014; 71(1): 41-44.
7. Ozer K, Kankaya Y, Baris R, Bektas CI, Kocer U. Calcaneal osteomyelitis due to *Achromobacter xylosoxidans*: a case report. *J Infect Chemother.* 2012;18(6):915-918. doi: 10.1007/s10156-012-0373-z.
8. Demirdal T, Sarı ÜS, Nemli SA. A Case Report: Osteomyelitis of Calcaneus Caused by *Achromobacter spp.* *J Clin Anal Med.* 2015;6(suppl 5): 680-1.
9. Dirican A, Arda B, Işıkgöz Taşbakan M, Turhan J, Töbü M, Büyükkeçeci F, et al. Nötropenik Ateş Olgusunda Nadir Bir Bakteremi Etkeni: *Achromobacter xylosoxidans*. *Flora.* 2007;12(2):108-110.
10. Eren AE, Baştürk G, Akçalı A, Oktun M. *Achromobacter Xylosoxidans*'a Bağlı Akut Prostatit: Bir Olgu Sunumu. *DE Univ Tıp Fak Derg.* 2014;28(2):81-83.
11. Kayas Y, Uysal S, Öztürk AM, Simsir IY, Taşbakan MI, Ertam I, et al. Diyabetik ayak enfeksiyonunda nadir rastlanılan bir etken: *Achromobacter Xylosoxidans*/A rarely seen, causative of the diabetic foot infections: *Achromobacter xylosoxidans*. *Turkish journal of dermatology.* *Turk J Dermatol.* 2014; 8(4): 232-235.
12. Kendi Çelebi Z, Aktürk S, Çelik G, Yalçın S, Ateş K, Karatan O. Sürekli Ayaktan Periton Diyalizi Hastasında *Achromobacter Peritoniti*: Olgu Sunumu. *Turk Neph Dial Transpl.* 2015; 24 (2): 210-211.
13. Sarı S, Yeşilyurt E, Yılmaz N, Gürel A, Gürtan E, Şanal L. *Achromobacter xylosoxidans* infection in urinary tract in a secondary kidney stone patient: Case Report. *J Surg Med.* 2018;2(3):406-407.
14. Türel O, Kavuncuoğlu S, Hosaf E, Özbek S, Aldemir E, Uygur T, et al. Bacteremia due to *Achromobacter xylosoxidans* in neonates: clinical features and outcome. *Braz J Infect Dis.* 2013;17(4):450-454.
15. Steinberg JP, Burd EM. Other Gram-Negative and Gram-Variable Bacilli In: Mandell GL, Douglas R, Bennett JE editors. *Principles and Practice of Infectious Diseases.* 7 ed. New York: Churchill Livingstone 2010: pp.3021-3022.
16. Habib S, Fuca N, Azam M, Siddiqui AH, Rajdev K, Chalhoub M. *Achromobacter xylosoxidans/denitrificans* bacteremia and subsequent fatal *Escherichia coli*/Streptococcus anginosus pleural empyema. *Respir Med Case Rep.* 2018; 25:311-313. doi: 10.1016/j.rmcr.2018.10.010
17. Behrens-Muller B, Conway J, Yoder J, Conover CS. Investigation and control of an outbreak of *Achromobacter xylosoxidans* bacteremia. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2012; 33:180-184.
18. Derber C, Elam K, Forbes BA, Bearman G. *Achromobacter* species endocarditis: a case report and literature review. *Can J Infect Dis Med Microbiol.* 2011; 22:17-20.
19. Gómez-Cerezo J, Suárez I, Ríos JJ, Peña P, García de Miguel MJ, de José M, et al. *Achromobacter xylosoxidans* bacteremia: a 10-year analysis of 54 cases. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis.* 2003; 22:36-43.
20. Marion-Sanchez K, Pailla K, Olive C, Le Coutour X, Derancourt C. *Achromobacter spp.* healthcare associated infections in the French West Indies: a longitudinal study from 2006 to 2016. *BMC Infect Dis.* 2019;19(1):795. doi: 10.1186/s12879-019-4431-3.
21. Swenson CE, Sadikot RT. *Achromobacter* respiratory infections. *Ann Am Thorac Soc.* 2015;12(2):252-258. doi: 10.1513/AnnalsATS.201406-288FR.
22. Teng SO, Ou TY, Hsieh YC, Lee WC, Lin YC, Lee WS. Complicated intra abdominal infection caused by extended drug resistant *Achromobacter xylosoxidans*. *J Microbiol Immunol Infect.* 2009; 42:176 180.

Dindar Demiray ve ark.

23. Pérez Barragán E, Sandino Pérez J, Corbella L, Orellana MA, Fernández-Ruiz M. *Achromobacter xylosoxidans* bacteremia: clinical and microbiological features in a 10-year case series. *Rev Esp Quimioter*. 2018;31(3):268-273.
24. Filipic B, Malesevic M, Vasiljevic Z, Lukic J, Novovic K, Kojic M, et al. Uncovering differences in virulence markers associated with *Achromobacter* species of CF and non-CF origin. *Front Cell Infect Microbiol*. 2017;7:224. doi: 10.3389/fcimb.2017.00224.
25. Molina-Cabrillana J, Santana-Reyes C, Gonzalez-Garcia A, Bordes-Benitez A, Horcajada I. Outbreak of *Achromobacter xylosoxidans* pseudobacteremia in a neonatal care unit related to contaminated chlorhexidine solution. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*. 2007; 26:435–437.
26. Hearn YR, Gander RM. *Achromobacter xylosoxidans*. An unusual neonatal pathogen. *Am J Clin Pathol*. 1991; 96:211–214.
27. Foley JF, Gravella CR, Englehard WE, Chin TD. *Achromobacter* septicemia-fatalities in prematures: I. Clinical and epidemiological study. *Am J Dis Child*. 1961; 101:279–288.
28. Dai J, Huen AO, Kestenbaum LA, Sarezyk MD, Coughlin CC, Yan AC. *Achromobacter xylosoxidans* Bacteremia and Cellulitis: A Report of a Case. *Pediatr Dermatol*. 2015;32(4): e186-187. doi: 10.1111/pde.12608.
29. Tugcu D, Turel O, Aydogan G, Akcay A, Salcioglu Z, Akici F, et al. Successful treatment of multiresistant *Achromobacter xylosoxidans* bacteremia in a child with acute myeloid leukemia. *Ann Saudi Med*. 2015;35(2):168-169. doi: 10.5144/0256-4947.2015.168.
30. Lee WS, Ou TY, Hsieh TC, Chen FL, Jean SS. Arteriovenous fistula-related bacteremia caused by *Achromobacter xylosoxidans* in a uremic patient. *J Microbiol Immunol Infect*. 2015;48(5):578-579. doi: 10.1016/j.jmii.2014.03.011.
31. Shie SS, Huang CT, Leu HS. Characteristics of *Achromobacter xylosoxidans* bacteremia in northern Taiwan. *Journal of Microbiology, Immunology, and Infection = Wei Mian yu gan ran za zhi*. 2005;38(4):277-282.
32. Sgrelli A, Mencacci A, Fiorio M, Orlandi C, Baldelli F, De Socio GV. *Achromobacter denitrificans* renal abscess. *New Microbiol*. 2012;35(2):245-247.
33. Vinod V, Kumar A, Sanjeevan KV, Dinesh KR, Karim S. Perinephric abscess due to *Achromobacter xylosoxidans* following de-roofing of renal cyst. *Surg Infect (Larchmt)*. 2013;14(4):422-423. doi: 10.1089/sur.2012.142.
34. Srinivasan S, McAllum P, Poutanen SM, Slomovic AR. Bilateral simultaneous *Achromobacter xylosoxidans* keratitis following penetrating keratoplasty. *J Cataract Refract Surg*. 2006;32(12):2149-2152. doi: 10.1016/j.jcrs.2006.06.041.
35. Olson DA, Hoeprich PD. Post-operative infection of an aortic prosthesis with *Achromobacter xylosoxidans*. *West J Med*. 1982;136: 153-157.
36. Claassen SL, Reese JM, Mysliwiec V, Mahlen SD. *Achromobacter xylosoxidans* infection presenting as a pulmonary nodule mimicking cancer. *J Clin Microbiol*. 2011;49(7):2751-2754. doi: 10.1128/JCM.02571-10.
37. Manckoundia P, Mazen E, Coste AS, Somana S, Marilier S, Duez JM, et al. A case of meningitis due to *Achromobacter xylosoxidans denitrificans* 60 years after a cranial trauma. *Med Sci Monit*. 2011;17(6):CS63-65. doi: 10.12659/msm.881796.
38. Hearn YR, Gander RM. *Achromobacter xylosoxidans*. An unusual neo-natal pathogen. *Am J Clin Pathol*, 1991; 96: 211–214.
39. Manjra AI, Moosa A, Bhamjee A. Fatal neonatal meningitis and ventriculitis caused by multiresistant *Achromobacter xylosoxidans*. A case report. *S Afr Med J*. 1989; 76: 571-573.
40. Sepkowitz DV, Bostic DE, Maslow MJ. *Achromobacter xylosoxidans* meningitis: case report and review of the literature. *Clin Pediatr (Phila)*. 1987; 26: 483-485.
41. Namnyak SS, Holmes B, Fathalla SE: Neonatal meningitis caused by *Achromobacter xylosoxidans*. *J Clin Microbiol*, 1985; 22: 470-471.
42. Espinoza-Gómez F, Newton-Sánchez OA, Melnikov V, Virgen-González O, Unrau J. Meningitis caused by *Alcaligenes xylosoxidans* in a patient with HIV/AIDS. *Braz J Infect Dis*. 2007;11(6):603-4. doi: 10.1590/s1413-86702007000600015.
43. Fujioka M, Oka K, Kitamura R, Yakabe A, Chikaaki N. *Alcaligenes xylosoxidans* cholecystitis and meningitis acquired during bathing procedures in a burn unit: a case report. *Ostomy Wound Manage*. 2008;54(12):48-53.
44. Atalay S, Ece G, Samlioglu P, Kose S, Maras G, Gonullu M. Clinical and microbiological evaluation of eight patients with isolated *Achromobacter xylosoxidans*. *Scand J Infect Dis*. 2012;44(10):798-801. doi: 10.3109/00365548.2012.664780.
45. Duggan JM, Goldstein SJ, Chenoweth CE, Kauffman CA, Bradley SF. *Achromobacter xylosoxidans* bacteremia: report of four cases and review of the literature. *Clin Infect Dis*. 1996; 23:569–557.
46. Legrand C, Anaissie E. Bacteremia due to *Achromobacter xylosoxidans* in patients with cancer. *Clin Infect Dis*. 1992; 14:479–484.
47. Manfredi R, Nanetti A, Ferri M, Chiodo F. Bacteremia and respiratory involvement by *Alcaligenes xylosoxidans* in patients infected with the human immunodeficiency virus. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*. 1997; 16:933-938.
48. Şenol Akar Ş, Dindar Demiray EK, Alkan S, Özer D, Kurutepe S. Bir üniversite hastanesindeki *Achromobacter xylosoxidans* subsp. *denitrificans* infeksiyonlarının değerlendirilmesi. *Flora Derg*. 2022;27(1):65-73.