Turk Mikrobiyol Cemiy Derg 2026;56(1):56-62
doi:10.54453/TMCD.2026.50103

Araştırma / *Research Article*

Bir Üniversite Hastanesinde İzole Edilen *Providencia* Suşlarının Direnç Profili

Resistance Profile of Providencia Strains Isolated from A University Hospital

Burcu Yağcı*, Metin Doğan*, Sait Ramazan Gülbay**

* Necmettin Erbakan Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Konya, Türkiye
** Karaman Halk Sağlığı Laboratuvarı, Karaman, Türkiye

Atıf/Cite as: Yağcı B, Doğan M, Gülbay SR. Bir üniversite hastanesinde izole edilen *Providencia* suşlarının direnç profili. Turk Mikrobiyol Cemiy Derg. 2026;56(1):56-62.

ÖZ

Amaç: *Providencia türleri, özellikle yoğun bakım ünitelerinde fırsatçı patojenler olarak artan sıklıkta izole edilmektedir. Bu çalışmada, Necmettin Erbakan Üniversitesi Mikrobiyoloji Laboratuvarı'nda 2022–2024 yılları arasında çeşitli klinik örneklerden izole edilen Providencia türlerinin dağılımı ve antimikrobiyal direnç profilleri retrospektif olarak değerlendirilmiştir.*
Yöntem: *Çalışmaya, belirtilen tarihler arasında hastane bünyesindeki çeşitli kliniklerden gönderilen toplam 424 hastaya ait Providencia spp. izolatı dahil edilmiştir. İzolatların tür düzeyinde tanımlamaları MALDI-TOF MS ile yapılmış; antibiyotik duyarlılık testleri BD Phoenix sistemiyle ve kolistin için mikrodilüsyon yöntemiyle gerçekleştirilmiştir. Antibiyotik duyarlılık sonuçları EUCAST kriterlerine göre değerlendirilmiştir.*
Bulgular: *İzolatların %91'i Providencia stuartii, %5.7'si Providencia rettgeri, %3.1'i Providencia rustigianii ve %0.2'si Providencia alcalifaciens olarak tanımlanmıştır. Olguların %91.5'i yoğun bakım ünitesine ait olup, en sık izole edilen örnek türü bronkoalveoler lavaj örnekleri (%39.6) olmuştur. Yıllara göre dağılım incelendiğinde; 2022 yılında 95 (%22.4), 2023 yılında 67 (%15.8) ve 2024 yılında 262 (%61.7) izolat saptanmıştır. Tüm Providencia türleri değerlendirildiğinde, en düşük direnç oranı %74 ile meropeneme karşı saptanmış olup, bunu %80 ile amikasin ve %89 ile ertapenem takip etmiştir.*
Sonuç: *Yoğun bakım hastalarından izole edilen Providencia türlerinin yüksek düzeyde çoklu ilaç direnci sergilediği gözlemlenmiştir. Bu durum, tedavi sürecini karmaşık hâle getirmekte ve hasta morbiditesi ile mortalitesi üzerinde ciddi olumsuz etkiler oluşturabilmektedir. Bu nedenle, enfeksiyon kontrol önlemlerinin etkin biçimde uygulanması, ampirik tedavide antibiyotik seçiminin dikkatle yapılması ve sağlık kuruluşlarının kendi direnç verilerini düzenli olarak izleyerek rehberlerini güncellemesi büyük önem taşımaktadır.*

Anahtar kelimeler: *Providencia, Yoğun bakım, Antimikrobiyal direnç*

ABSTRACT

Objective: *Providencia species are increasingly isolated as opportunistic pathogens, particularly in intensive care units (ICUs). This study retrospectively evaluated the distribution and antimicrobial resistance profiles of Providencia species isolated from various clinical specimens between 2022 and 2024 at the Microbiology Laboratory of Necmettin Erbakan University Faculty of Medicine.*
Methods: *A total of 424 Providencia spp. isolates obtained from various clinical departments within the hospital between the specified dates were included in the study. Species-level identification was performed using MALDI-TOF MS. Antibiotic susceptibility testing was conducted using the BD Phoenix system, and the broth microdilution method was used for colistin. Results were interpreted according to EUCAST criteria.*
Results: *Among the isolates, 91% were identified as Providencia stuartii, 5.7% as Providencia rettgeri, 3.1% as Providencia rustigianii, and 0.2% as Providencia alcalifaciens. A total of 91.5% of the isolates were from ICU patients. The most common specimen type was bronchoalveolar lavage samples (39.6%). Annual distribution rates revealed 95 isolates (22.4%) in 2022, 67 (15.8%) in 2023, and 262 (61.7%) in 2024. Among all Providencia species, the lowest resistance rate was observed against meropenem (74%), followed by amikacin (80%) and ertapenem (89%).*
Conclusion: *Providencia species isolated from ICU patients exhibited a high level of multidrug resistance. This complicates treatment and poses significant adverse effects on patient morbidity and mortality. Therefore, stringent infection control measures should be enforced, empirical antibiotic selection should be made cautiously, and healthcare institutions should regularly monitor their local resistance data to update treatment guidelines accordingly.*

Keywords: *Providencia, Intensive care, Antimicrobial resistance*

Alındığı tarih / Received:
08.12.2025 / 08.December.2025
Kabul tarihi / Accepted:
01.03.2026 / 01.March.2026
Yayın tarihi / Publication date:
26.03.2026 / 26.March.2026

ORCID Kayıtları

B. Yağcı 0000-0002-2904-8572
M. Doğan 0000-0003-3471-4768
S. R. Gülbay 0000-0001-6531-886X

✉ burc.yagci@gmail.com

© 2026 Türk Mikrobiyoloji Cemiyeti. Bu, Creative Commons Atıf-Gayri Ticari 4.0 Uluslararası Lisansı altında dağıtılan açık erişimli bir makaledir.
© 2026 Turkish Society of Microbiology. This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

GİRİŞ

Providencia cinsi, *Enterobacterales* takımına ait, fakültatif anaerob, Gram negatif, spor oluşturmayan ve hareketli basil formunda bakterilerdir[1]. Bu türler, biyokimyasal profillerinde; laktoz fermentasyonu negatif, metil kırmızısı, fenilalanin deaminaz ve fenilpirüvik asit üretimi açısından pozitif; lizin dekarboksilaz, ornitin dekarboksilaz ve arginin dihidrolaz aktiviteleri açısından ise negatif özellikler sergiler[2]. Hem insan mikrobiyotasında hem de çevresel ortamlarda (toprak, su vb.) doğal olarak bulunan *Providencia* türleri, özellikle hastane ortamlarında fırsatçı patojenler olarak önemli bir rol oynamaktadır. Bağışıklık sistemi baskılanmış bireylerde, uzun süreli hastane yatışlarında, invaziv tıbbi cihazların kullanımında ve yoğun bakım koşullarında enfeksiyon etkeni olarak izole edilebilirler[3]. *Providencia* spp., başta idrar yolu enfeksiyonları olmak üzere, pnömoni, bakteriyemi, neonatal sepsis, göz enfeksiyonları, menenjit, endokardit ve diyare gibi çok çeşitli enfeksiyon hastalıklarına neden olabilen patojenlerdir[4]. Günümüzde *Providencia* cinsi altında 10'dan fazla tür tanımlanmış olup, enfeksiyon etkeni olarak en sık karşılaşılan türler arasında *Providencia stuartii*, *Providencia rettgeri*, *Providencia alcalifaciens*, *Providencia rustigianii* ve *Providencia heimbachae* yer almaktadır[5].

Hastane ilişkili fırsatçı enfeksiyonların yıllar içinde artış göstermesi, *Providencia* türlerinin neden olduğu enfeksiyonların insidansında da belirgin bir artışa yol açmıştır. Bu türlerin birçok antibiyotik grubuna karşı dirençli olması beklenen bir fenotip sergilemesi, *Providencia* enfeksiyonlarının tedavisini daha başlangıç aşamasında kısıtlamakta; uygun antimikrobiyal ajan seçimini zorlaştırmaktadır[6]. *Providencia* spp., aminopenisilinler, tetrasiklinler, birinci ve ikinci kuşak sefalosporinlerin yanı sıra, çoklu ilaca dirençli patojenlere karşı son çare olarak kullanılan polimiksinler ve tigesikline karşı da dirençli olması beklenen bir fenotip göstermektedir. Bu durum, enfeksiyonların farmakolojik yönetimini karmaşık hale getirmekte ve tedavi başarısını olumsuz etkilemektedir[7]. Bununla birlikte, son yıllarda karbapenem dirençli *Providencia* suşlarının sıklığının artması, enfeksiyon kontrolü ve etkili tedavi seçeneklerinin belirlenmesi açısından ciddi bir halk sağlığı sorunu oluşturmaktadır[8].

Bu çalışmada, üç yıllık dönemde, laboratuvarımızda, çeşitli hastaların klinik örneklerinden izole edilen *Providencia* cinsine ait bakterilerin yıllara göre tür dağılımlarının belirlenmesi ve antibiyotik direnç oranlarının ortaya konulması amaçlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu araştırma Necmettin Erbakan Üniversitesi İlaç ve Tıbbi Cihaz Dışı Etik Kurulu tarafından (11.07.2025 tarih ve 2025/5894 sayı) onaylanmıştır.

Bu çalışmada Ocak 2022 ve Aralık 2024 tarihleri arasında Necmettin Erbakan Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Tıbbi Mikrobiyoloji Laboratuvarına çeşitli kliniklerden kabul edilen örneklerden izole edilen *Providencia* spp. türlerine dair veriler hastane bilgi yönetim sisteminden alınmış ve bu veriler retrospektif olarak değerlendirilmiştir. Her hastadan alınan farklı örnek türleri için yalnızca birer izolasyon değerlendirmeye alınmış, tekrarlayan üremeler çalışma dışı bırakılmıştır. Klinik örnekler %5 koyun kanlı agara ve EMB (Eozin Metilen Mavisi) agara ekilerek ve etüvde 35.5-37.0 °C'de 18-24 saatlik inkübe edilmiştir. Plaklarda üreyen koloniler MALDI-TOF MS (bioMérieux, Fransa) ile tür düzeyinde tanımlanmıştır. İzolatların 15 farklı antibiyotiğe ait duyarlılıkları otomatize BD Phoenix (Becton-Dickinson, ABD) sistemiyle, kolistin duyarlılığı ise mikrodilüsyon yöntemiyle çalışılmıştır. Laboratuvarımızda Enterobacterales için kullanılan standart panel doğal dirençli ajanları da içerdiğinden kolistin MİK ölçümü rutin işleyiş kapsamında değerlendirilmiştir. Belirlenen minimal inhibitör konsantrasyon (MIK) değerleri "European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing" (EUCAST versiyon 15.0)'e göre duyarlı (S) ve dirençli (R) olarak değerlendirilmiştir.

BULGULAR

Çeşitli klinik örneklerinden izole edilen 424 *Providencia* spp. örneği çalışmaya dâhil edilmiştir. Hastaların dokuz tanesi (%2.1) 0–17 yaş aralığında olup, 415 (%97.9) tanesi erişkin yaştaki hastalardı. Hastaların iki tanesi (%0.5) poliklinik hastası iken 388'i (%91.5) yoğun bakım ünitelerinde, 34'ü (%8) çeşitli klinik servislerde yatarak tedavi gören hastalardı. Hastaların 159'unu (%37,5) kadın hastalar oluşturmakta iken, 265'i (%62.5) ise erkekti. Çalışmaya dâhil edilen türlerin 386 tanesini (%91) *P. stuartii*, 24 tanesini (%5.7) *P. rettgeri*, 13 tanesini (%3.1) *P. rustigianni* ve bir tanesini (%0.2) *P. alcalifaciens* oluşturmaktaydı. Aynı hastada hem kan hem de bronkoalveolar lavaj (BAL) örneklerinde *P. stuartii* üremesi tespit edilen hasta sayısı 32'dir. İzole edilen *Providenca* türlerinin yıllara göre dağılımı Tablo 1'de gösterilmiştir.

Providencia türleri hastaların başta BAL, kan, idrar, yara ve katater olmak üzere çeşitli örneklerinden elde edilmiştir. *Providencia* türlerinin örnek türlerine göre dağılımı Tablo 2'de verilmiştir.

İzole edilen bakterilerin 16 farklı antibiyotiğe karşı duyarlılıkları değerlendirilmiş, tüm direnç oranları Tablo 3'te verilmiştir. En düşük direnç oranı %74 ile meropeneme karşı bulunmuştur. Meropenemi %80 direnç oranıyla amikasin ve %89 ile ertapenem izlemektedir.

Tablo 1. *Providencia* türlerinin yıllara göre dağılımı

	Providencia stuartii	***Providencia rettgeri***	***Providencia rustigianii***	***Providencia alcalifaciens***	**Toplam, n (%)**
2022	74	7	13	1	95 (22.4)
2023	59	8	-	-	67 (15.8)
2024	253	9	-	-	262 (61.8)
Toplam, n (%)	386 (%91.0)	24 (%5.7)	13 (%3.1)	1 (%0.2)	424 (100.0)

Tablo 2. *Providencia* türlerinin örnek türüne göre dağılımı

	Providencia stuartii	***Providencia rettgeri***	***Providencia rustigianii***	***Providencia alcalifaciens***	**Toplam, n (%)**
Abse	1	-	-	-	1 (0.2)
BAL	157	3	8	-	168 (39.6)
Balgam	5	-	-	-	5 (1.2)
BOS	1	2	-	-	3 (0.7)
İdrar	45	12	1	-	58 (13.7)
Yara	60	5	-	1	66 (15.6)
Drenaj	2	1	2	-	5 (1.2)
Kan	63	1	2	-	66 (15.6)
Katater	49	-	-	-	49 (11.6)
Plevra	3	-	-	-	3 (0.7)
Toplam	386	24	13	1	424 (100)

BAL: Bronkoalveolar lavaj; BOS: Beyin Omurilik Sıvısı

Tablo 3. *Providencia* türlerinin antibiyotik direnç oranları, n (%)

	Providencia stuartii	*Providencia rettgeri*	*Providencia rustigianii*	*Providencia alcalifaciens*	Toplam, n (%)
Amikasin	320 (82.9)	9 (37.5)	9 (69.2)	1 (100.0)	339 (80)
Amoksisilin/Klovulonat	386 (100.0)	24 (100.0)	13 (100.0)	1 (100.0)	424 (100.0)
Ampisilin/Sülbaktam	386 (100.0)	24 (100.0)	13 (100.0)	1 (100.0)	424 (100.0)
Seftalozan/Tazobaktam	386 (100.0)	24 (100.0)	13 (100.0)	1 (100.0)	424 (100.0)
Siprofloksasin	381 (98.7)	18 (75)	11 (84.6)	1 (100.0)	411 (97)
Kolistin	386 (100.0)	24 (100.0)	13 (100.0)	1 (100.0)	424 (100.0)
Ertapanem	350 (90.6)	16 (66.6)	10 (76.9)	1 (100.0)	377 (89)
Gentamisin	379 (98.1)	15 (62.5)	12 (92.3)	1 (100.0)	407 (96)
İmipenem	375 (97.1)	13 (54.1)	10 (76.9)	1 (100.0)	399 (94.1)
Levofloksasin	381 (98.7)	17 (70.8)	11 (84.6)	1 (100.0)	410 (96.7)
Meropenem	296 (76.6)	10 (41.6)	7 (53.8)	1 (100.0)	314 (74)
Piperasilin/Tazobaktam	377 (97.6)	16 (66.6)	11 (84.6)	1 (100.0)	405 (95.5)
Sefepim	383 (99.2)	19 (79.1)	11 (84.6)	1 (100.0)	414 (97.6)
Seftazidim	380 (98.4)	16 (66.6)	11 (84.6)	1 (100.0)	408 (96.2)
Seftriakson	380 (98.4)	16 (66.6)	11 (84.6)	1 (100.0)	408 (96.2)
Trimetoprim/Sulfametoksazol	378 (97.9)	18 (75)	11 (84.6)	1 (100.0)	408 (96.2)

TARTIŞMA

Son yıllarda yoğun bakım ünitelerinin sayısındaki artış, hastane enfeksiyonlarına neden olan fırsatçı patojenlerin görülme sıklığını da etkilemiştir. Bu gelişmeye paralel olarak *Providencia* türleri, hastane enfeksiyonlarında önemli patojenler arasında yer almaya başlamıştır[3].

Providencia kaynaklı enfeksiyonlarda en sık rastalanan tür *P. stuartii* olup[7,9,10] çalışmamızda da izole edilen *Providencia* türlerinin %91'ini *P. stuartii* oluşturmaktadır. Literatürde *P. stuartii*, çoğunlukla üriner sistem enfeksiyonlarıyla ilişkilendirilmiş ve özellikle uzun süreli üriner kateterizasyon uygulanan hastalarda gelişen komplike idrar yolu enfeksiyonlarının önde gelen etkenlerinden biri olarak tanımlanmıştır[11-13]. Bununla birlikte, son yıllarda yapılan çalışmalarda, *P. stuartii*'nin yalnızca üriner sistemle sınırlı kalmadığı; solunum yolu, kan dolaşımı, yara yeri, meningeal alanlar gibi farklı anatomik bölgelerde de enfeksiyonlara neden olabildiği vurgulanmaktadır[6,14,15]. Örneğin, Çin'de 76 hastadan izole edilen *P. stuartii* suşlarının incelendiği bir çalışmada, en fazla izolasyonun alt solunum yolu örneklerinden yapıldığı bildirilmiştir[16]. Edwards ve ark.[6] bakteriyemi etkenlerini değerlendirdikleri çalışmada, *Providencia* türlerinin %55'inde kan dolaşımı enfeksiyonundan *P. stuartii* sorumlu tutulmuştur. Malviya ve ark.'nın[7] çok merkezli retrospektif analizinde ise *Providencia* izolatlarının en sık kan, ardından idrar ve yara yeri örneklerinden izole edildiği raporlanmıştır. Yoğun bakım hastalarında yapılan başka bir çalışmada da *P. stuartii*'nin en sık yara, kateter ve kan kültürlerinden izole edildiği gösterilmiştir[17]. Bu bulgular, özellikle bağışıklığı baskılanmış, entübe ve invaziv girişimlere maruz kalan yoğun bakım hastalarında *P. stuartii*'nin önemli bir nozokomiyal patojen olarak ortaya çıktığını göstermektedir.

Bizim çalışmamızda da literatürle uyumlu şekilde, izole edilen 386 adet *P. stuartii* suşunun büyük bir bölümü bronkoalveoler lavaj (%40.7) ve kan kültürlerinden (%16.3) elde edilmiştir. Ayrıca 32 hastada hem BAL hem de kan örneklerinde eşzamanlı *P. stuartii* üremesi saptanmıştır. Bu bulgu, patojenin birden fazla vücut bölgesinde enfeksiyon oluşturabildiğini ve yaygın

koloni oluşturma potansiyelini ortaya koymaktadır. Solunum ve dolaşım sistemi enfeksiyonlarının, özellikle mekanik ventilasyon, santral kateter uygulamaları, immünsüpresyon ve uzamış yoğun bakım yatışları gibi risk faktörleri altında daha sık geliştiği bilinmektedir[18]. Bu nedenle, *P. stuartii*'nin yoğun bakım hastalarında solunum ve dolaşım sistemi örneklerinden izole edilmesi, bu ajanın sağlık hizmeti ile ilişkili invaziv enfeksiyonlarda giderek artan klinik önemine işaret etmektedir. Ayrıca, çalışmamızda yara yeri örneklerinden izole edilen 60 suş (%15.5), *P. stuartii*'nin en sık izole edildiği üçüncü enfeksiyon odağı olmuş ve bu da literatürde bildirilen[16,17] yara enfeksiyonu etkeni rolünü desteklemiştir.

İnsanlarda *P. rettgeri*, çeşitli fırsatçı enfeksiyonlarla, özellikle idrar yolu enfeksiyonları ve seyahat ishali ile ilişkilendirilmiştir[19]. Ayrıca, farklı klinik çalışmalarda *P. rettgeri*'nin yanık, yara yeri enfeksiyonlarının yanı sıra menenjit ve sepsis gibi ciddi enfeksiyonlara da neden olabildiği bildirilmiştir[4,10,20]. Literatürde *P. rettgeri*'nin, özellikle yanık ve yara yeri enfeksiyonlarında sağlıklı bireylerde dahi patojenik olabileceği bildirilmiştir[21-23]. Çalışmamızda ikinci en sık izole edilen tür olan *P. rettgeri* (%5.7 oranla), çoğunlukla idrar (n=12) ve yara yeri (n=5) örneklerinden elde edilmiştir. Bu sonuçlar, *P. rettgeri*'nin farklı klinik örneklerde izole edildiğini göstermekte olup, özellikle üriner sistem ve yara enfeksiyonlarında dikkat edilmesi gereken bir patojen olduğunu desteklemektedir.

Üçüncü sıradaki *P. rustigianii* toplam 13 (%3) izolata sahiptir; dördüncü sırada ise yalnızca bir yara yeri izolatı ile *P. alcalifaciens* yer almaktadır. Her iki tür, insanlarda gastrointestinal sistem enfeksiyonlarına neden olabilen enterik patojenler olarak tanımlanmakta olup, klinik mikrobiyoloji laboratuvarlarında rutin olarak araştırılmadıkları için tanı sıklıkla atlanmaktadır[6,24].

Antibiyotik direnç profili açısından değerlendirildiğinde, *Providencia* türlerinin birçok antimikrobiyale karşı dirençli olması bu mikroorganizmaların tedavi sürecinde önemli zorluklara neden olmaktadır[3]. Çalışmamızda izole edilen dört *Providencia* türünün tamamı, kolistine, aminopenisilinlere ve birinci ile ikinci kuşak sefalosporinlere doğal direnç gösteren fenotipe uygun olarak bu antibiyotiklere karşı dirençli bulunmuştur. Özellikle *P. stuartii* ve *P. rettgeri* suşlarının neredeyse tamamında görülen indüklenebilir AmpC Beta-laktamaz üretme potansiyeli, bu türlerin beta-laktam antibiyotiklere karşı direnç geliştirmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Plazmid aracılı genişletilmiş spektrumlu β-laktamazlar (ESBL) ve metallo-β-laktamazların da *Providencia* türlerinde sıklıkla saptanması, bu bakterilerin neden olduğu enfeksiyonların tedavisini kısıtlamaktadır[18]. Çalışmamızda, özellikle *P. stuartii* izolatlarında, β-laktam/β-laktamaz inhibitör kombinasyonları ile 3. ve 4. kuşak sefalosporinlere karşı %90'ın üzerinde direnç oranları tespit edilmiştir. Liu ve ark.'larının[16] 76 *P. stuartii* izolatını değerlendirildiği bir çalışmalarında diğer β-laktamlarda nispeten yüksek direnç oranlarına rastlanırken sefepim ve imipenem için direnç oranı %40'ın altında bulunmuştur. 68 izolatın değerlendirildiği başka bir çalışmada[7] ise değişken oralarda β-laktam direncine rastlanırken karbapenem dirençli izolata rastlanmamıştır. Çeşitli merkezlerde yapılan çalışmalar, karbapenemaz üreten *Providencia* suşlarının yoğun bakım ünitelerinde salgınlara neden olabileceğini ortaya koymaktadır[2,25]. Merkezimizde karbapenem direnç oranının %74 gibi yüksek düzeyde olması, karbapenemaz varlığının ciddi bir sorun olduğunu ve ampirik tedavi stratejilerinde dikkatli olunması gerektiğini göstermektedir.

Amikasine karşı direnç oranı tüm *Providencia* türlerinde %80 olarak saptanmıştır. Bu oran, literatürde bildirilen %46–80 aralığının üst sınırında olup[3,16,26], amikasinin bazı klinik senaryolarda halâ kullanılabilir bir tedavi seçeneği olabileceğini düşündürmektedir *P. rettgeri*, direnç profili açısından *P. stuartii*'ye kıyasla daha düşük oranlar göstermiş olsa da halâ yüksek direnç düzeyleri sergilemektedir ve bu durum literatürde bildirilen ara dirençli profile uyumludur[6,7].

Providencia rustigianii, diğer türlere kıyasla göreceli olarak daha düşük direnç oranları sergilemekle birlikte, yine de birçok antibiyotik grubunda ciddi direnç oranları tespit edilmiştir. Amikasin (%69.2), gentamisin (%92.3), imipenem (%76.9) ve levofloksasin (%84.6) gibi antibiyotiklere yüksek

direnç oranları, bu türde bile tedavi seçeneklerinin kısıtlı olduğunu göstermektedir. *P. alcalifaciens*'in çalışmamızdaki tek izolatında da %100 direnç saptanmış olup, bu türde antibiyotik duyarlılığının daha iyi değerlendirilmesi için daha fazla veri gereklidir.

Klinik örneklerden izole edilen *Providencia* oranların yıllar içinde belirgin şekilde artması ve özellikle 2024 yılında *P. stuartii* sayısının belirgin yükselişi, bu türün hastane ortamlarında giderek daha sık enfeksiyon etkeni haline geldiğini göstermektedir. Bu artış; invaziv işlemlerin yaygınlaşması, hasta popülasyonunun değişimi ve antibiyotik kullanım politikalarındaki farklılıklarla ilişkili olabilir. Hayakawa ve ark.[27] çalışmalarında artan kolistin tüketimi ile *P. stuartii* enfeksiyonlarının prevalansı arasında ilişki bildirilmiş; karbapenem dirençli Enterobacterales enfeksiyonlarının tedavisinde kolistin ve tigesiklin kullanımının yaygınlaşmasının, *Providencia* türlerinin seçilmesinde önemli bir faktör olduğu öne sürülmüştür. Bizim çalışmamızda da izolatların %91.5'u yoğun bakım ünitelerinde tedavi görmekte olan hastalardan elde edilmiş olup, bu bulgu söz konusu hipotezi destekler niteliktedir.

Sonuç olarak, *Providencia* türlerinin izlenmesi, enfeksiyon kontrol önlemlerinin etkin şekilde uygulanması ve ampirik antibiyotik seçiminde yerel direnç verilerinin dikkate alınması hayati önem taşımaktadır. Literatürde *Providencia* türleri hakkında sınırlı sayıda çalışma bulunmakta olup, bu alanda daha kapsamlı ve klinik destekli araştırmalar gerekmektedir. Çalışmamız, Türkiye'de *Providencia* türleri ile ilgili hastane verilerinin değerlendirildiği ilk çalışma olması açısından önemli olup, her merkezin kendi verilerini ortaya koyması ile birlikte uygun tedavi stratejileri geliştirilmesine katkı sağlayacaktır. Bununla birlikte, elde edilen epidemiyolojik verilerin yorumlanmasında bazı sınırlılıklar göz önünde bulundurulmalıdır. *Providencia* türleri hem çevrede hem de insan mikrobiyotasının bir parçası olarak özellikle gastrointestinal sistemde yaygın şekilde bulunan kommensal mikroorganizmalardır. Bu nedenle, klinik örneklerden *Providencia* spp. izole edilmesi her zaman aktif enfeksiyona işaret etmeyebilir; izolatların klinik anlamlılığının değerlendirilmesi için hastaların ilgili semptomlar ve bulgular açısından dikkatle incelenmesi gereklidir[9]. Çalışmamızın retrospektif laboratuvar verilerine dayanması etken-kontaminant ayrımında kısıtlılık yaratmakla birlikte bu cins bakterilerle yapılan çalışmalar için öncü olabilecek niteliktedir. Bu bağlamda, *Providencia* türlerinin klinik öneminin daha iyi anlaşılabilmesi için prospektif tasarımlı ve klinik verilerle desteklenmiş ileri düzey çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Etik Kurul Onayı: Bu araştırma Necmettin Erbakan Üniversitesi İlaç ve Tıbbi Cihaz Dışı Etik Kurulu tarafından (11.07.2025 tarih ve 2025/5894 sayı) onaylanmıştır.
Çıkar Çatışması: Yazarlar tarafından herhangi bir çıkar çatışması bildirilmemiştir.
Finansman: Yoktur/bildirilmemiştir.

Ethics Committee Aproval: This research was conducted with the approval of Necmettin Erbakan University, Non-Drug and Non-Medical Device Research Ethics Committee (07.11.2025; 2025/5894).
Conflict of Interest: No conflict of interest was declared by the authors.
Funding: None/not declared.

KAYNAKLAR

1. Demirbakan H, Koçer İ, Koyuncu Özyurt Ö, Erman Daloğlu CA. Çok ilaca dirençli *Providencia rettgeri* suşlarında karbapenemaz direnç genlerinin araştırılması. Dicle Tıp Derg. 2023;50(1):74-80. https://doi.org/10.5798/dicletip.1267126
2. Abdallah M, Balshi A. First literature review of carbapenem-resistant *Providencia*. New Microbes New Infect. 2018;25:16-23. https://doi.org/10.1016/j.nmni.2018.05.009
3. Sharma R, Rajni E, Garg VK, Vohra R, Jain SS. *Providencia* causing urinary tract infections: are we reaching a dead end? Indian J Crit Care Med. 2022;26(4):448-53. https://doi.org/10.5005/jp-journals-10071-24163
4. Li Y, Shao K, Cai R, et al. Detection of NDM-1 and OXA-10 co-producing *Providencia rettgeri* clinical isolate. Infect Drug Resist. 2023;16:5319-28. https://doi.org/10.2147/IDR.S418131

5. Yuan C, Wei Y, Zhang S, et al. Comparative genomic analysis reveals genetic mechanisms of the variety of pathogenicity, antibiotic resistance, and environmental adaptation of *Providencia* genus. Front Microbiol. 2020;11:572642. https://doi.org/10.3389/fmicb.2020.572642
6. Edwards F, Edwards KH, Tabah A, Harris PNA, Laupland KB. Differentiation of *Providencia* species bloodstream infections: A population-based analysis. Diagn Microbiol Infect Dis. 2025;111(1):116602. https://doi.org/10.1016/j.diagmicrobio.2024.116602
7. Malviya M, Kale-Pradhan P, Coyle M, Giuliano C, Johnson LB. Clinical and drug resistance characteristics of *Providencia* infections. Microorganisms. 2024;12(10):2085. https://doi.org/10.3390/microorganisms12102085
8. Capitani V, Arcari G, Oliva A, et al. Genome-based retrospective analysis of a *Providencia stuartii* outbreak in Rome, Italy: Broad spectrum *IncC* plasmids spread the NDM carbapenemase within the hospital. Antibiotics (Basel). 2023;12(5):943. https://doi.org/10.3390/antibiotics12050943
9. O'Hara CM, Brenner FW, Miller JM. Classification, identification, and clinical significance of *Proteus, Providencia*, and *Morganella*. Clin Microbiol Rev. 2000;13(4):534-46. https://doi.org/10.1128/cmr.13.4.534
10. Sharma D, Sharma P, Soni P. First case report of *Providencia rettgeri* neonatal sepsis. BMC Res Notes. 2017;10(1):536. https://doi.org/10.1186/s13104-017-2866-4
11. Wie SH. Clinical significance of *Providencia* bacteremia or bacteriuria. Korean J Intern Med. 2015;30(2):167-9. https://doi.org/10.3904/kjim.2015.30.2.167
12. Warren JW. *Providencia stuartii*: A common cause of antibiotic-resistant bacteriuria in patients with long-term indwelling catheters. Clin Infect Dis. 1986;8(1):61-7. https://doi.org/10.1093/clinids/8.1.61
13. McHale PJ, Walker F, Scully B, English L, Keane CT. *Providencia stuartii* infections: A review of 117 cases over an eight year period. J Hosp Infect. 1981;2(2):155-65. https://doi.org/10.1016/0195-6701(81)90024-4
14. Sipahi OR, Bardak-Ozcem S, Ozgiray E, et al. Meningitis due to *Providencia stuartii*. J Clin Microbiol. 2010;48(12):4667-8. https://doi.org/10.1128/jcm.01349-10
15. Patel NB, Jain G, Chandrakar S, Walikar BN. Ventilator-associated pneumonia due to carbapenem-resistant *Providencia rettgeri*. BMJ Case Rep. 2021;14(7):e243908. https://doi.org/10.1136/bcr-2021-243908
16. Liu J, Wang R, Fang M. Clinical and drug resistance characteristics of *Providencia stuartii* infections in 76 patients. J Int Med Res. 2020;48(10):30006052096229. https://doi.org/10.1177/0300060520962296
17. Myrianthefs P, Evodia E, Fildissis G, Baltopoulos G. Extended-spectrum β-lactamase *Providencia stuartii* in a general ICU. Crit Care. 2013;17(S2):P79. https://doi.org/10.1186/cc12017
18. Mnif B, Ktari S, Chaari A, et al. Nosocomial dissemination of *Providencia stuartii* isolates carrying blaOXA-48, blaPER-1, blaCMY-4 and qnrA6 in a Tunisian hospital. J Antimicrob Chemother. 2013;68(2):329-32. https://doi.org/10.1093/jac/dks386
19. Vale PF. *Providencia rettgeri*. Trends Microbiol. 2025;33(5):455-6. https://doi.org/10.1016/j.tim.2025.04.013
20. Sapkota S, Karn M, Regmi SM, Thapa S, Miya FU, Yonghang S. *Providencia rettgeri* infection complicating cranial surgery: illustrative cases. J Neurosurg Case Lessons. 2021;2(8):CASE21318. https://doi.org/10.3171/CASE21318
21. Belmahi S, Saddari A, Zrouri H, et al. Wound infection with multidrug-resistant *Providencia rettgeri*: About a case report and littérature review. IDCases. 2024;38:e02115. https://doi.org/10.1016/j.idcr.2024.e02115
22. Neelambike Sumana M, Maheshwarappa YD, Raghavendra Rao M, R D, Karthik Mvs K, Shah NK. Uropathogenic pan-drug-resistant *Providencia rettgeri* infection in a patient with an indwelling urinary catheter: a case report. Cureus. 2024;16(11):e73318. https://doi.org/10.7759/cureus.73318
23. Huff ML, Blome-Eberwein S. *Providencia rettgeri* infection compromising post-burn recovery: A lesson in the importance of follow-up care. Cureus. 2022;14(5):e25450. https://doi.org/10.7759/cureus.25450
24. Hassan J, Hinenoya A, Hatanaka N, et al. A plasmid-mediated type III secretion system associated with invasiveness and diarrheagenicity of *Providencia rustigianii*. mBio. 2024;15(10):e02297-24. https://doi.org/10.1128/mbio.02297-24
25. Douka E, Perivolioti E, Kraniotaki E, et al. Emergence of a pandrug-resistant VIM-1-producing *Providencia stuartii* clonal strain causing an outbreak in a Greek intensive care unit. Int J Antimicrob Agents. 2015;45(5):533-6. https://doi.org/10.1016/j.ijantimicag.2014.12.030
26. Silva SM da, Ramos B de A, Lima AVA, et al. First report of the *aac(6')-Ib-cr* gene in *Providencia stuartii* isolates in Brazil. Rev Soc Bras Med Trop. 2021;54:e0524-2019. https://doi.org/10.1590/0037-8682-0524-2019
27. Hayakawa K, Marchaim D, Divine GW, et al. Growing prevalence of *Providencia stuartii* associated with the increased usage of colistin at a tertiary health care center. Int J Infect Dis. 2012;16(9):e646-8. https://doi.org/10.1016/j.ijid.2012.05.1029