

## Yoğun bakım ünitelerinden izole edilen *Pseudomonas aeruginosa* suşlarının direnç profilleri: Beş yıllık değerlendirme

### *Assessment of Pseudomonas aeruginosa resistance profiles in intensive care units: Five-year outcomes*

Tuna Demirdal<sup>1</sup>, Pınar Şen<sup>1</sup>, Erkan Yula<sup>2</sup>, Selçuk Kaya<sup>2</sup>, Salih Atakan Nemli<sup>1</sup>, Mustafa Demirci<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Kliniği, İzmir, Türkiye

<sup>2</sup>İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi Tıbbi Mikrobiyoloji Laboratuvarı, İzmir, Türkiye

Geliş Tarihi: 11.11.2016

Kabul Tarihi: 28.11.2016

Doi: 10.21601/ortadogutipdergisi.265426

6. EKMUD Kongresi, 11-15 Mayıs 2016 tarihinde poster olarak sunulmuştur.

## Öz

**Amaç:** *Pseudomonas* cinsi bakteriler doğada yaygın olarak bulunan, fırsatçı enfeksiyonlar ve hastane enfeksiyonlarına yol açan non-fermantatif Gram negatif basillerdir. Hastanelerde özellikle yoğun bakımlarda izole edilen bu etken mekanik ventilatöre bağlı, kemoterapi ve antibiyotik tedavisi alan bağışıklık sistemi baskılanmış hastalarda önemli morbidite ve mortalite nedenidir. Bu çalışmanın amacı yoğun bakım ünitelerinden izole edilen *Pseudomonas aeruginosa* (*P.aeruginosa*) suşlarında antibiyotik duyarlılık profilinin belirlenmesidir.

**Gereç ve Yöntem:** Ocak 2011 – Ekim 2015 tarihleri arasında hastanemizde yoğun bakım ünitelerinde izlenmiş olan hastaların çeşitli klinik örneklerinden izole edilen toplam 1056 *P.aeruginosa* suşu çalışmaya dahil edildi. Suşların tanımlaması ve antibiyogram profili BD Phoenix™ Automated Microbiology System (Becton-Dickinson, Amerika) cihazı kullanılarak 2011-2014 yılları arasında CLSI, 2015 yılında EUCAST önerileri doğrultusunda gerçekleştirildi.

**Bulgular:** İzolatlarda en yüksek direnç görülen antibiyotikler sırasıyla sefaperazon-sulbaktam, aztreonam, seftazidim, piperasilin-tazobaktam ve sefepim olarak bulundu. Kolistin, amikasin, moksifloksasin, netilmisin ise en duyarlı bulunan antibiyotikler olarak saptandı.

**Sonuç:** Hastanemizde yoğun bakımlardan izole edilen *P.aeruginosa* suşlarında direnç oranları ülkemizden bildirilen verilerle uyumlu olarak yüksek bulundu. Her merkezin kendi etken ve antibiyotik duyarlılıklarını takip etmesi; ampirik tedavide yoğun bakım ünitelerinin florasına uygun antibiyotik kombinasyonları seçilmesine, geniş spektrumlu antibiyotiklerin yaygın kullanımının kısıtlanması suretiyle dirençli mikroorganizmaların azaltılmasına katkı sağlayacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** *Pseudomonas aeruginosa*, antimikrobiyal duyarlılık, yoğun bakım.

## Abstract

**Aim:** (*P. aeruginosa*) is a non-fermentative Gram-negative bacilli which infections in hospitals have high morbidity and mortality rates. The aim of this study is to determine the antimicrobial susceptibility profiles of *P.aeruginosa* strains isolated in Izmir Katip Celebi University Atatürk Training and Research Hospital between January 2011 and October 2015.

**Material and Method:** In our hospital, between January 2011- October 2015, 1056 *P.aeruginosa* strains isolated from various clinical specimens of patients who have been in intensive care units were included in the study. The strains were isolated and identified by the BD Phoenix™ Automated Microbiology System (Becton-Dickinson, USA) system. Antibiotic susceptibilities were established by disk diffusion and were evaluated according to the Clinical Laboratory Standards Institute (CLSI) criteria in 2011-2014 and EUCAST criteria in 2015.

**Results:** The highest antibiotic resistance rates were found for cefoperazone/sulbactam, aztreonam, ceftazidime, piperacillin/ tazobactam and cefepime.

**Conclusion:** In our hospital, resistance rates of *P. aeruginosa* strains isolated from intensive care unit were higher consistent with data reported in our country. The results of this study will help the establishment of more appropriate treatment protocols against *P.aeruginosa* infections and will aid in preventing the development of a high number of resistant strains.

**Keywords:** *Pseudomonas aeruginosa*, antimicrobial susceptibility, intensive care unit.

## Giriş

*Pseudomonas* cinsi bakteriler doğada yaygın olarak bulunan, fırsatçı enfeksiyonlar ve hastane enfeksiyonlarına yol açan non-fermantatif gram negatif basillerdir. *Pseudomonas aeruginosa* (*P.aeruginosa*), çeşitli antibiyotiklere çoklu direnç geliştirebilmekte ve özellikle yoğun bakım hastalarında oluşturduğu enfeksiyonlara bağlı yüksek morbidite ve mortaliteye neden olmaktadır [1,2].

*P.aeruginosa* antistafilokokal penisilinler, amoksisilin-klavulonat, ampicilin-sulbaktam, birinci ve ikinci kuşak sefalosporinler ve sefotaksim, seftriakson gibi bazı üçüncü kuşak sefalosporinlere, trimetoprim-sulfametoksazole ve nalidiksik aside karşı doğal dirençlidir. Makrolidler, tetrasiklin, rifampin ve sefiksime karşı ise yüksek oranda direnç gösterir. Hızlı direnç gelişiminde rol oynayan mekanizmalar arasında beta-laktamaz üretimi, dış membran geçirgenliğinde azalma ve aktif pompalama sistemleri sayılabilir [3-5]. *P. aeruginosa* çoklu antibiyotik direnci gösterebilmesi ve kullanılan antimikrobiyal ajanlara karşı hızlı direnç geliştirebilmesi nedeniyle özellikle yoğun bakımda izlenen hastaların tedavilerinde sorunlara neden olmaktadır [6,7]. Bu nedenle kullanımda olan antibiyotiklere karşı duyarlılığın izlenmesi önem taşımaktadır.

Çalışmamızda hastanemizde son beş yıl içerisinde çeşitli yoğun bakım ünitelerinden gönderilen örneklerde üretilen *P. aeruginosa* suşlarının antibiyotik direnç profilinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## Gereç ve Yöntem

Izmir Katip Çelebi Üniversitesi Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi Mikrobiyoloji Laboratuvarı'na yoğun bakım ünitelerinden Ocak 2011 ile Ekim 2015 tarihleri arasında gönderilen ve kültür sonucu *P. aeruginosa* izole edilen 1056 suş retrospektif olarak incelenmiştir. Her hasta için tek bir örnek değerlendirmeye alınmış olup tekrarlayan üremeler çalışma dışı bırakılmıştır. Klinik örnekler %5 koyun kanlı agara ve EMB (Eozin Metilen Mavisi) agara ekilmiştir. Etüvde 18-24 saat boyunca 37°C' de inkübe edilen plaklarda üreyen bakteriler koloni morfolojisi, aromatik koku varlığı, Gram boyama özelliklerine göre belirlenmiş ve oksidaz aktivitesi ile *P. aeruginosa* olduğu düşünülen bakterilerin identifikasyonu yapılmıştır. Aerobik kültür sonucu üreyen kolonilerden suş tanımlama ve antibiyogram profili agar disk difüzyon yöntemi ve BD Phoenix™ Automated Microbiology System (Becton-Dickinson, Amerika) cihazı kullanılarak belirlenmiştir. Müller-Hinton agar besiyerine 0,5 McFarland bulanıklıkta hazırlanan bakteri süspansiyonu inoküle edilerek antibiyotik duyarlılıkları 2011-2014 yılları arasında CLSI, 2015 yılında EUCAST önerileri doğrultusunda gerçekleştirilmiştir.

## Bulgular

*P. aeruginosa* izole edilen klinik örnekler sırasıyla 206 idrar kültürü, 66 yara ve vücut sıvısı kültürü, 640 balgam kültürü, 142 kan kültürü, 2 kulak kültürü olarak belirlendi (Tablo

1). Örneklerin 695 (%65,8)' i erkek, 361 (%34,2)' i kadın hastalardan izole edildi. Örneklerin gönderildiği servisler: anestezi yoğun bakım (n=577), acil yoğun bakım (n=12), beyin cerrahisi yoğun bakım (n=72), dahiliye yoğun bakım (n=101), kalp-damar cerrahisi yoğun bakım (n=53), koroner yoğun bakım (n=21) ve nöroloji yoğun bakım (n=220) olarak belirlendi. İzole edilen suşların direnç oranları; amikasin %4,2 (38/912), gentamisin %12,5 (113/901), seftazidim %40,4 (374/925), sefepim %27,7 (248/894), sefoperazon-sulbaktam %5,8 (140/270), siprofloksasin %15,4 (132/855), levofloksasin %17,6 (113/643), moksifloksasin %7,7 (1/13), amoksisilin-klavulonat %97,6 (83/85), piperasilin-tazobaktam %32,1 (304/948), imipenem %29,4 (281/954), meropenem %26,3 (242/919), kolistin %1 (3/302), netilmisin %7,2 (19/263), tobramisin %21 (54/257), aztreonam %48,1 (438/911) idi. (Tablo 2).

**Tablo 1.** *P. aeruginosa* izole edilen örneklerin sayısı ve yüzde dağılımı

Klinik örnek	Sayı (n)	Yüzde (%)
Solunum yolu örnekleri	640	60,6
İdrar	206	19,5
Kan	142	13,4
Yara	66	6,3
Kulak	2	0,2
<b>Toplam</b>	<b>1056</b>	<b>100</b>

**Tablo 2.** Yoğun bakımlardan izole edilen *P. aeruginosa* suşlarında direnç oranlarının dağılımı [n (%)].

Antibiyotik	Duyarlı	Dirençli	Orta Duyarlı
Amikasin	855 (93,7)	38 (4,2)	19 (2,1)
Gentamisin	771 (85,6)	113 (12,5)	17 (1,9)
Netilmisin	242 (92,0)	19 (7,2)	2 (0,8)
Kolistin	298 (98,7)	3 (1,0)	1 (0,3)
Seftazidim	520 (56,2)	374 (40,4)	31 (3,4)
Sefepim	559 (62,6)	248 (27,7)	87 (9,7)
Sefoperazon-sulbaktam	127 (47,1)	140 (51,8)	3 (1,1)
Piperasilin-tazobaktam	630 (66,4)	304 (32,1)	14 (1,5)
Siprofloksasin	704 (82,4)	132 (15,4)	19 (2,2)
Levofloksasin	466 (72,5)	113 (17,6)	64 (9,9)
İmipenem	623 (65,3)	281 (29,4)	50 (5,3)
Meropenem	608 (66,2)	242 (26,3)	69 (7,5)
Aztreonam	327 (35,9)	438 (48,1)	146 (16,0)

## Tartışma

*P.aeruginosa* tedavi başarısızlığı nedeniyle özellikle yoğun bakım ünitelerinde yüksek morbidite ve mortaliteye neden olan nozokomiyal bir patojendir [1,6,8]. Tedavi başarısızlığında asıl neden bakteriye intrinsek direnç kazandıran yapısal özellikleri ve antibiyotiklere hızlı direnç geliştirmesidir. *P. aeruginosa*, antibiyotiklerin geçişine izin vermeyen hücre duvarına ve içeri girebilen antibiyotiklerin dışarı atılmasını sağlayan efflux pompasına sahiptir. Bu yapısal özellikleri bakteriye antibiyotiklere karşı intrinsek direnç kazandırmaktadır [3,5]. Kritik hastaların hastanede yatış süresinin uzaması, aynı grup antibiyotiğin sürekli kullanımı ve dirençli kolonilerin seçilmesi ise, tedavi başarısızlığına neden olan diğer faktörler olarak göze çarpmaktadır [7,9]. Yoğun bakım ünitelerinde izlenen bilinci kapalı ve entübe genel durumu kötü hastaların uzun süre yatmasının, uygulanan invaziv girişimlerin, yoğun ve uygunsuz antibiyotik kullanımının dirençli *P. aeruginosa* suşlarına bağlı invaziv enfeksiyonların artmasına neden olduğu bildirilmektedir [10,11].

Ülkemizde yapılan çalışmalarda *P. aeruginosa* suşlarının en sık solunum yolu örneklerinden (balgam, bronkoalveoler lavaj, trakeal aspirat) izole edildiği, bunu yara ve idrar örneklerinin takip ettiği bildirilmektedir [7,10-12]. Bizim çalışmamızda da *P. aeruginosa* suşları en sık solunum yolu örneklerinden izole edilmiş olup bunu idrar, kan ve yara örnekleri izlemiştir (Tablo 1). *Pseudomonas* izolasyonunun en sık solunum yollarında saptanması beklenen bir bulgu olmasına rağmen, kan kültürlerinden izolasyon oranının yüksek olmasını hastaların yoğun bakım ünitesinde izlenmelerine ve genellikle bağışıklık sistemi baskılanmış hastalar olmalarına bağlamaktayız. Yoğun bakım ünitelerinde enfeksiyon kontrol yöntemlerinin titiz şekilde uygulanması, gereksiz invaziv girişimlerden kaçınılması, yoğun bakım ihtiyacı kalmayan hastaların ilgili birimlere yönlendirilmesi ve akılcı antibiyotik kullanımı ile *P. aeruginosa* suşlarına bağlı enfeksiyonlarda azalma sağlanabilir [13].

Yoğun bakım hastalarında ampirik tedavide karbapenemler, florokinolonlar ve üçüncü kuşak sefalosporinlerin kullanılması *Pseudomonas* gibi dirençli bakterilerin etken olduğu enfeksiyonların artmasına neden olmaktadır [4,14]. Özellikle yoğun bakım ünitelerinde çoklu ilaca dirençli *P. aeruginosa* suşlarının dünya genelinde artmakta olduğu bildirilmektedir [10,15]. Ülkemizde yapılan çalışmalarda *Pseudomonas* direnç oranlarının farklılık gösterdiği

görülmekle birlikte, sık kullanılan antibiyotiklerden olan imipeneme %57, siprofloksasine %47 gibi yüksek direnç oranları bulunduğu göze çarpmaktadır [10,16]. Aktaş ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada 5 yıllık veriler incelendiğinde *Pseudomonas* suşlarında seftazidim, sefepim, amikasin, piperasilin-tazobaktam ve sefoperazon-sulbaktam direncin arttığı görülmektedir [17]. Çalışmamızda belirtilen direnç oranlarının son yıllarda yapılan çalışmalarla benzer olarak daha yüksek olması direnç oranlarının hastanemizde de arttığını desteklemektedir. Bu nedenle hastanemizde mevcut direnç oranlarını düşürme amacıyla özellikle anti-pseudomonal antibiyotiklerin rasyonel kullanımına yönelik önlemler alınması gerektiğini düşünmekteyiz.

Anti-pseudomonal tedavide ilk basamak antibiyotiklerden olan üçüncü kuşak sefalosporinlerden seftazidimin ülkemizde yapılan çalışmalarda direnç oranlarının %15-77 arasında seyrettiği bildirilmektedir [11,12,18]. Avrupa’ da 23 ülkenin verilerinin incelendiği EARSS çalışmasında seftazidime direnç oranlarının %4-48,5 arasında olduğu bildirilmiştir [19]. Bizim çalışmamızda yoğun bakımlarda seftazidim direnci %40,4 olarak bulunmuş olup ülkemiz ve Avrupa verileriyle uyumlu olarak yüksek olduğu gözlenmiştir. Seftazidimin ampirik kullanımdan ziyade kanıtlanmış pseudomonal enfeksiyonlarda kullanılması ile direnç oranlarında düşüş sağlanacağı kanısındayız.

Çalışmamızda yoğun bakım örneklerinden izole edilen *Pseudomonas* suşlarında en az direnç saptanan antibiyotikler amikasin, kolistin ve florokinolonlar olarak bulunmuş olup, tedaviye yanıtız hastaların ampirik tedavisinde bu ilaçların tek başına ya da birlikte kullanımının uygun olabileceğini düşünmekteyiz. (Tablo 2). *Pseudomonas* enfeksiyonlarının tedavisinde direnç gelişimini önlemek için kombinasyon tedavileri de önerilmektedir [12]. Yoğun bakım ünitelerinde izlenen, özellikle tedaviye yanıtız hastaların ampirik tedavisinde kolistin ile birlikte amikasin ve siprofloksasinin kombine kullanımının uygun olabileceği belirten çalışmalar bulunmaktadır [10,12].

Yoğun bakımlarımızdan izole edilen *Pseudomonas* suşlarında sefoperazon sulbaktam direnç oranı ülkemizden bildirilen diğer çalışmalara oranla yüksek (%51,8) bulunmuştur [9,11,17,18,20]. Bunun nedeni olarak, özellikle yoğun bakımlarımızda sık görülen solunum yolu enfeksiyonlarında ampirik olarak sefoperazon-sulbaktam kullanımının tercih edilmesi gösterilebilir.

Karbapenem direncinin incelendiği ülkemizde yapılan çalışmalarda direnç oranlarının %3-71 arasında değiştiği belirtilmektedir [7,12,18]. Avrupa’ da yapılmış çok merkezli çalışmalardan olan SMART çalışmasında ise imipenem direnci %69 olarak belirtilmiştir [21]. Ülkemizde yapılmış olan bir çalışmada yoğun bakımlarda izlenen hastalardan izole edilen *P. aeruginosa* suşlarında imipenem direnci %28,6 olduğu gösterilmiştir [22]. Bizim çalışmamızda imipenem direnci %29,4 iken meropenem direnci %26,3 olarak bulunmuştur. Hastanemizde özellikle yoğun bakım ünitelerinde yüksek direnç oranlarının genel durumu bozuk hastaların ampirik tedavisinde karbapenem kullanımı ile ilişkili olabileceği düşünülmüştür.

Sonuç olarak, ülkemizden ve Avrupa’dan bildirilen *P. aeruginosa* suşlarının direnç oranlarıyla hastanemiz yoğun bakımlarından izole edilen suşların direnç oranları benzer olarak yüksek bulunmuştur. Direnç oranlarımızın yüksekliğini yoğun bakım ünitemizin üçüncü basamak yoğun bakım birimi olmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz. Enfeksiyon kontrol programlarının etkin şekilde uygulanması, her merkezin kendi direnç oranlarını belirleyerek ampirik tedaviye yön vermesi ve akılcı antibiyotik kullanımının sağlanması ile direnç oranlarında azalmanın yanısıra hem ampirik hem de etken-spesifik tedavide daha yüksek oranda başarı sağlanabileceğini öngörmekteyiz.

### **Maddi Destek ve Çıkar İlişkisi**

Çalışmayı maddi olarak destekleyen kişi/kuruluş yoktur ve yazarların çıkarı dayalı bir ilişkisi yoktur.

### **Kaynaklar**

1. Sligl WI, Dragan T, Smith SW. Nosocomial Gram-negative bacteremia in intensive care: epidemiology, antimicrobial susceptibilities, and outcomes. *Int J Infect Dis.* 2015;37:129-34.
2. Negi N, Prakash P, Gupta ML, Mohapatra TM. Possible role of curcumin as an efflux pump inhibitor in multi drug resistant clinical isolates of *Pseudomonas aeruginosa*. *J Clin Diagn Res.* 2014;8:DC04-7.
3. Lambert PA. Mechanisms of antibiotic resistance in *Pseudomonas aeruginosa*. *J R Soc Med* 2002;95:22-6.
4. Ramakrishnan K, Rajagopalan S, Nair S, Kenchappa P, Chandrakesan SD. Molecular characterization of metallo- $\beta$ -lactamase producing multidrug resistant *Pseudomonas aeruginosa* from various clinical samples. *Indian J Pathol Microbiol.* 2014;57:579-82.

5. Shanthi J, Pazhanimurugan R, Gopikrishnan V, Balagurunathan R. Mechanism of drug resistance, characterization of plasmid-borne determinants and transformation study in *P. aeruginosa* from burn and ICU units-its susceptibility pattern. *Burns*. 2013;39:643-9.
6. Royer S, Faria AL, Seki LM, et al. Spread of multidrug-resistant *Acinetobacter baumannii* and *Pseudomonas aeruginosa* clones in patients with ventilator-associated pneumonia in an adult intensive care unit at a university hospital. *Braz J Infect Dis*. 2015;19:350-7.
7. Berktaş M, Çıkman A, Parlak M, Yaman G, Güdücüoğlu H. Nozokomiyal kökenli *Pseudomonas aeruginosa* izolatlarında antibiyotiklere direnç. *Van Tıp Derg* 2011;18:192-6.
8. Babu KV, Visweswaraiah DS, Kumar A. The influence of Imipenem resistant metallo-beta-lactamase positive and negative *Pseudomonas aeruginosa* nosocomial infections on mortality and morbidity. *J Nat Sci Biol Med*. 2014;5:345-51.
9. Kireççi E, Sevinç İ. Klinik örneklerden izole edilen *Pseudomonas aeruginosa* suşlarının çeşitli antibiyotiklere in-vitro duyarlılıkları. *Ankem Derg* 2008;22:209-12.
10. Üstün C. Antibacterial resistance rates of carbapenem resistant and sensitive nosocomial *Pseudomonas aeruginosa* strains. *Ankem derg* 2010;24:1-6.
11. Dündar D, Tamer GS. Çeşitli klinik örneklerden izole edilen *Pseudomonas aeruginosa* suşlarının antimikrobiyal direnci: Üç yıllık değerlendirme, *Ankem Derg* 2009;23:17-21.
12. Uludağ Altun H, Ak S. İkinci basamak bir hastanede izole edilen *Pseudomonas aeruginosa* suşlarının antibiyotik duyarlılıkları. *Ege Journal of Medicine* 2012;51:249-52.
13. Öztürk CE, Türkmen Albayrak H, Altınöz A, Ankaralı H. *Pseudomonas aeruginosa* suşlarında antibiyotiklere direnç ve beta-laktamaz oranları. *Ankem derg* 2010;24:117-23.
14. Pfeifer Y, Cullik A, Witte W. Resistance to cephalosporins and carbapenems in Gram-negative bacterial pathogens. *Int J Med Microbiol*. 2010;300:371-9.
15. Voor In 't Holt AF, Severin JA, Lesaffre EM, Vos MC. A systematic review and meta-analyses show that carbapenem use and medical devices are the leading risk factors for carbapenem-resistant *Pseudomonas aeruginosa*. *Antimicrob Agents Chemother*. 2014;58:2626-37.
16. Kalem F, Gündem NS, Feyzioğlu B, Arslan U, Turncer İ. Çeşitli klinik örneklerden izole edilen *Pseudomonas aeruginosa* suşlarında antibiyotik direnci, *Ankem Derg* 2008;22:123-6.
17. Aktaş E, Terzi A, Kūlah C, et al. *Pseudomonas aeruginosa* izolatlarının antibiyotik duyarlılıklarının değerlendirilmesi: Çeşitli antibiyotiklere azalan duyarlılık. *Ankem Derg* 2010;24:188-92.
18. Arabacı F, Oldaçay M. Yoğun bakım servisinde yatan hastalardan izole edilen *Pseudomonas aeruginosa* suşlarında antibiyotik direnci ve metallo-beta-laktamaz oranlarının araştırılması. *Türk Mikrobiyol Cem Derg* 2010;40:37-40.
19. Souli M, Galani I, Giamarellou H. Emergence of extensively drug-resistant and pandrug-resistant Gram-negative bacilli in Europe. *Euro Surveill Euro Surveill*. 2008;13.
20. Durmaz S, Özer TT. Antimicrobial resistance of *Pseudomonas aeruginosa* strains isolated from clinical specimens. *Abant Med J*. 2015;4:239-42.
21. Hawser S, Hoban D, Bouchillon S, Badal R, Carmeli Y, Hawkey P. Antimicrobial susceptibility of intra-abdominal Gram-negative bacilli from Europe: SMART Europe 2008. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 2011;30:173-9.
22. Motor VK, Evirgen Ö, Yula E, Erden EŞ, Ocak S, Önlen Y. The evaluation of health-care associated infections in intensive care unit of Mustafa Kemal University Medical School in 2011. *Ankem Derg* 2012;26:137-42.

Sorumlu Yazar: Pınar Şen, İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Kliniği, İzmir, Türkiye

E-mail: pinarozdemirsen@gmail.com