



Nozokomiyal *Pseudomonas Aeruginosa* İzolatlarında Antibiyotik Duyarlılık Oranları

Ahmet Mansur¹, Selma Ay², Yasemin Ersoy³

¹Yeşilyurt Hasan Çalık Devlet Hastanesi, Mikrobiyoloji ve Klinik Mikrobiyoloji, Malatya
²İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi, Mikrobiyoloji ve Klinik Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Malatya
³İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi, Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Malatya

Özet

Giriş: Bu çalışmada nozokomiyal enfeksiyon etkeni olarak izole edilen 110 *Pseudomonas aeruginosa* suşunda çeşitli antibiyotiklere direnç oranlarının araştırılması amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntemler: *Pseudomonas aeruginosa* izolatları konvansiyonel yöntemlerle tanımlanmış, antibiyotik duyarlılık testleri Clinical and Laboratory Standards Institute standartlarına göre Kirby-Bauer disk difüzyon yöntemi kullanılarak yapılmıştır. İmipenem, meropenem, seftazidim, sefepim, aztreonam, piperasilin/tazobaktam, amikasin, gentamisin, tobramisin, netilmisin, siprofloksasin, sefoperazon/sulbaktam ve kolistin duyarlılığı araştırılmıştır.

Bulgular: İzolatların en duyarlı oldukları antibiyotikler sırasıyla; kolistin (%100), seftazidim(%97), sefepim(%96), amikasin(%94), piperasilin (%94) ve siprofloksasin (%92) olmuştur. Kolistin ile seftazidim ve sefepim arasında anlamlı fark bulunmamıştır($p>0.10$). Seftazidim ve sefepim ile karbapenemler arasındaki etkinlik farkı ileri derecede anlamlıdır ($p:<0.0001-0.002$). Aminoglikozidler arasında duyarlılık oranı en yüksek olan amikasindir. Netilmisin, imipenem, aztreonam ve meropenem sırasıyla izolatların en dirençli oldukları antimikrobialerdir.

Sonuç: *Pseudomonas aeruginosa* izolatları antibiyotiklere oldukça duyarlı bulunmuştur. Bu durum hastanemizdeki antibiyotik kullanım politikaları ile ilişkili olabilir. Bunun yanında bu grup antibiyotiklere karşı artan oranlarda direnç geliştiği akılda tutulmalı ve direnç gelişimi düzenli olarak takip edilmelidir.

Anahtar Kelimeler: *Pseudomonas aeruginosa*; Antibiyotik Direnci; Nozokomiyal Enfeksiyon.

Antibiotic Susceptibility Rates In Nosocomial *Pseudomonas aeruginosa* Isolates

Abstract

Aim: This study aims to investigate antibiotic resistance rates of 110 *Pseudomonas aeruginosa* strains isolated from nosocomial infections.

Material and Methods: *Pseudomonas aeruginosa* isolates were identified by conventional methods. According to the standards of Clinical and Laboratory Standards Institute, antibiotics susceptibility tests were performed by Kirby-Bauer disk diffusion method. Imipenem, meropenem, ceftazidime, cefepime, aztreonam, piperacillin/tazobactam, amikacin, gentamicin, tobramycin, netilmicin, ciprofloxacin, cefoperazone/sulbactam and colistin sensitivity was investigated.

Results: *Pseudomonas aeruginosa* isolates were most susceptible to antibiotics respectively, colistin (100%), ceftazidime (97%), cefepime (96%), amikacin (94%), piperacillin (94%) and ciprofloxacin (92%). There was no statistical difference for activity between colistin and ceftazidime, cefepime antibiotics. Ceftazidime and cefepime were found significantly more active than carbapenems ($p:<0.0001-0.002$). Among aminoglycosides, amikacin has the highest susceptibility rate. Netilmicin, imipenem, aztreonam, and meropenem, respectively have the most resistance rates for *P. aeruginosa* isolates.

Conclusions: *Pseudomonas aeruginosa* isolates were highly susceptible to antibiotics. This situation may be related to antibiotic usage policies in our hospital. Furthermore the increasing rates of resistance for these groups of antibiotics should be kept in mind and the resistance rates should be determined continuously.

Key Words: *Pseudomonas aeruginosa*; Antibiotic Resistance; Nosocomial Infection.

GİRİŞ

Hastane enfeksiyonları morbidite ve mortalite oranlarının yüksekliği ve ekonomik maliyeti nedeni ile tüm dünyada olduğu gibi Türkiye’de de önemli bir sorun olmaya devam etmektedir (1). Türkiye’de hastane enfeksiyonları çoğunlukla yoğun bakım ünitelerinde görülmekte ve insidansı %1 ile 8.6 arasında değişmektedir (2). Virüsler, mantarlar ve parazitler hastane enfeksiyonuna neden olabilirlerse de, bakteriyel etkenler hastane enfeksiyonlarının en yaygın nedeni olarak kabul edilmektedir (3). *Enterobacteriaceae*, *Staphylococcus aureus* ve

Pseudomonas aeruginosa sırasıyla hastane enfeksiyonlarından en sık izole edilen etkenlerdir (4).

P. aeruginosa birçok antimikrobiyal ilaca doğal olarak dirençlidir ve bu direnç hastaneden hastaneye değişiklik gösterebilmektedir. *P. aeruginosa* ‘da hedef ve porin proteinlerindeki değişiklik sonucu dış membran geçirgenliğinin azalması, efluks pompa sistemi ile antimikrobiyal ilacın dışarı atılması başlıca direnç mekanizmalarıdır. Bunun yanı sıra kromozomal veya plazmidlerce kodlanan genişlemiş spektrumlu beta-laktamazlar (GSBL) ve AmpC tipi beta-laktamazlar, imipenem (IMP) ve/veya meropenemi

hidrolize edebilen karbapenemaz enzimlerine sahip olmaları tedavi seçeneklerini azaltmaktadır. Enfeksiyonların tedavisi sırasında antibiyotiklere direnç geliştirebilmesi tedavide sorun yaratmakta ve bu nedenle direnç profilinin sürekli izlenmesi gerekmektedir. Bir hastanede antimikrobiallere direnç oranlarının belirlenmesi ampirik tedavi yaklaşımlarına katkı sağlarken, gerekli kontrol önlemlerinin alınması sayesinde direncin yayılmasını da önleyebilir (5).

Bu çalışmada İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Turgut Özal Tıp Merkezinde nozokomiyal enfeksiyon etkeni olarak izole edilen *P. aeruginosa* suşlarında çeşitli antimikrobiallere direnç oranlarının araştırılması amaçlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Turgut Özal Tıp Merkezinde 1 Ocak 2009–31 Aralık 2009 tarihleri arasında yatarak tedavi gören hastaların Merkez Mikrobiyoloji laboratuvarına gönderilen klinik örneklerinden izole edilen, Amerika'daki Hastalık Kontrol ve Korunma Merkezi (Centers for Disease Control and Prevention, CDC) kriterlerine göre hastanemiz Enfeksiyon Kontrol Komitesince hastane enfeksiyonu etkeni olarak tanımlanan 110 *P. aeruginosa* izolatı çalışılmıştır (6). Aynı hastaya ait tekrarlayan örnekler çalışmaya dahil edilmemiştir.

Gram negatif, aerob, nonfermentatif, hareketli, oksidaz pozitif, karakteristik trimetilamin kokusuna sahip, beyin-kalp infüzyon buyyonunda 37-42°C'de üreyen, Mueller-Hinton agar(OXOID, Hampshire, İngiltere) besiyerinde mavi-yeşil pigment yapan suşlar *P. aeruginosa* olarak değerlendirilmiştir (7-9).

Antibiyotik duyarlılık testleri Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI) önerilerine göre Kirby-Bauer disk difüzyon yöntemi ile araştırılmıştır (10). Bu yöntemle OXOID marka (Hampshire, İngiltere) imipenem 10 µg, meropenem 10 µg, seftazidim 30 µg, sefepim 30 µg, aztreonam 30 µg, piperasilin/tazobaktam 110 µg, amikasin 30 µg, gentamisin 30 µg, tobramisin 30 µg, netilmisin 30 µg, siprofloksasin 5 µg, sefoperazon/sulbaktam 105 µg ve kolistin 10 µg diskleri çalışılarak direnç oranları araştırılmıştır.

Elde edilen verilerin istatistiksel analizi SPSS 17.0 (SPSS Incorporated, Chicago) programında ki-kare testi kullanılarak yapılmıştır.

BULGULAR

P. aeruginosa izolatlarının en sık izole edildikleri klinik örnekler; trakeal aspirat ve balgam (%34), idrar (%33), kan (%16) ve yara (%12) örnekleri olmuştur. Yine

izolatların enfeksiyonlara göre dağılımı; idrar yolu enfeksiyonu ve ürosepsis (%41), pnömoni (%34), cerrahi alan enfeksiyonu (%14), sepsis (%8) ve diğer enfeksiyonlar (%3) şeklinde saptanmıştır. *P. aeruginosa* izolatlarının %49'u yoğun bakım ünitelerinde tedavi görmekte olan hastalardan izole edilmiştir. Anestezi ve Reanimasyon Yoğun Bakım (%24), Dahiliye Yoğun Bakım (%11), Genel Cerrahi (%8), Nöroloji (%8), Pediatri Yoğun Bakım (%6) ve Gastroenteroloji (%6) etkenin en sık izole edildiği diğer servislerdir.

P. aeruginosa enfeksiyonlarının %67'si 45 yaş üzeri hastalarda saptanmıştır. Enfeksiyon gelişen hastaların %78'inde altta yatan hastalık ve/veya enfeksiyonu kolaylaştırıcı invazif girişimler belirlenmiştir. Altta yatan hastalıklar arasında en sık olarak malignite (%16), diabetes mellitus (%7), karaciğer yetmezliği (%6), kronik obstrüktif akciğer hastalığı (%6) ve kronik böbrek yetmezliği (%5) tespit edilmiştir. Mekanik ventilasyon (%32), major cerrahi uygulamaları (%24) ve üreter kateterizasyon (%14) en sık uygulanan invazif girişimler olarak belirlenmiştir.

Antibiyotik duyarlılık testlerinin sonuçlarına göre *P. aeruginosa* izolatlarının %52'si (57/110) çalışılan tüm antipsödomonal ilaçlara duyarlı bulunmuştur. İzolatların %12 (13/110)'sinin en az üç antipsödomonal ilaç grubuna dirençli (multi drug resistance (MDR)) olduğu saptanmıştır. *P. aeruginosa* izolatlarının antibiyotiklere duyarlılığı Tablo- 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1. *P. aeruginosa* izolatlarının antimikrobiallere duyarlılığı (110 izolat)

Antibiyotik	Duyarlı		Dirençli	
	Sayı (%)	Sayı (%)	Sayı (%)	Sayı (%)
İmipenem	82 (75)		28 (25)	
Meropenem	91 (83)		19 (17)	
Seftazidim	107 (97)		3 (3)	
Sefepim	106 (96)		4 (4)	
Aztreonam	87 (79)		23 (21)	
Piperasilin	103 (94)		7 (6)	
Piperasilin-tazobaktam	103 (94)		7 (6)	
Amikasin	103 (94)		7 (6)	
Gentamisin	97 (88)		13 (12)	
Tobramisin	99 (90)		11 (10)	
Netilmisin	75 (68)		35 (32)	
Siprofloksasin	101 (92)		9 (8)	
Sefoperazon-sulbaktam	98 (89)		12 (11)	
Kolistin	110 (100)		0 (0)	

P. aeruginosa izolatlarında duyarlılık oranı %100 olan kolistin en etkin antibiyotik olarak görülsede, kolistin, seftazidim ve sefepim arasındaki etkinlik farkı

istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p > 0.10$). Kolistin; piperasilin, piperasilin/tazobaktam, amikasin (0.01) ve diğer antibiyotiklerden ileri derecede anlamlı ($p < 0.0001-0.003$) olarak daha etkin bulunmuştur. İmipenem ile meropenem arasındaki etkinlik farkının anlamlı olmadığı saptanmıştır ($p > 0.10$). Aralarında anlamlı etkinlik farkı bulunmayan seftazidim ve sefepim, karbapenemlerden daha etkin bulunmuştur ($p < 0.0001-0.002$). Amikasin, tobramisin ve gentamisin arasındaki etkinlik farkının anlamlı olmadığı ($p > 0.10$), ancak bu üç antibiyotiğin netilmisinden daha etkin olduğu saptanmıştır ($p < 0.0001-0.001$).

TARTIŞMA

Avrupa'da 17 ülkeden 1417 yoğun bakım ünitesinin katıldığı European Prevalence Infection in Intensive Care (EPIC) çalışmasında sırasıyla; *Enterobacteriaceae*, *Staphylococcus aureus*, *P. aeruginosa* en sık izole edilen nozokomiyal enfeksiyon etkenleri olarak bildirilmiştir (4). Hastanemizde 2007 yılında yapılmış bir çalışmada; yoğun bakım ünitelerindeki nozokomiyal enfeksiyon etkenlerinin dağılımı incelenmiş *Enterobacteriaceae* ve *Pseudomonas* spp. en sık izole edilen etkenler olarak belirlenmiştir (11). ABD'de 1999-2003 yılları arasındaki dört yıllık dönemde 29 laboratuvarın katıldığı bir çalışmada 52,637 *P. aeruginosa* izolatının antimikrobiyallere direnci araştırılmıştır. Çalışmada dirençli suşlar özellikle yoğun bakım hastalarından ve alt solunum yolu örneklerinden izole edilmiştir. İmipeneme %14, sefepime %10, seftazidime %13,

siprofloksasine %31, piperasiline %16, piperasilin-tazobaktama %11, amikasin %7, gentamisine %19 ve tobramisine %13 oranında direnç saptanmıştır (12).

MYSTIC (Meropenem Yearly Susceptibility Test Information Collection) 2006 çalışmasında Avrupa'daki 40 merkezden toplanan 1,012 *P. aeruginosa* izolatının antimikrobiyallere direnci araştırılmıştır. Çalışmada direnç oranları meropenem %22, imipenem %32, seftazidim %25, siprofloksasin %33, piperasilin-tazobaktam %15, amikasin %23, gentamisin %29 ve tobramisin %35 olarak bildirilmiştir (13). European Antimicrobial Resistance Surveillance System (EARSS) 2007 yılı verilerine göre; çalışmaya katılan 33 Avrupa ülkesinde *P. aeruginosa* için karbapenem direnci %3.9-50.5, seftazidim direnci %4-44.8, kinolon direnci %7.2-42.7, piperasilin direnci %3.1-48.5, aminoglikozid direnci %0-51.9 aralığında değişmektedir. Bu beş antimikrobiyal gruba direncin en fazla olduğu ülkeler Yunanistan, Çek Cumhuriyeti, Polonya, direncin çok daha düşük olduğu ülkeler ise sırasıyla İsveç, Norveç, Danimarka, İsviçre, Hollanda, Finlandiya, Avusturya ve İngiltere olarak belirlenmiştir. Aralarında Türkiye'nin de bulunduğu diğer ülkelerde ise direnç oranları bu iki grubun arasında yer almaktadır (14).

Türkiye'deki *P. aeruginosa* suşları için 2006-2009 yıllarına ait EARSS verileri incelendiğinde (Tablo 2), beş antimikrobiyal ilaç grubunun (seftazidim, karbapenemler, kinolonlar, piperasilin, aminoglikozidler) hepsi için direncin düşme eğiliminde olduğu görülmektedir (14).

Tablo 2. EARSS verilerine göre 2006-2009 yılları arasında Türkiye'deki *P. aeruginosa* suşlarının antimikrobiyallere direnç oranları (14)

Yıl	Dirençli izolat oranı (%)				
	Aminoglikozidler	Karbapenemler	Kinolonlar	Seftazidim	Piperasilinler
2006	33,7	33,7	32	27,9	31,9
2007	28,2	31	29,6	31,3	32,4
2008	22,5	34	28,8	29,3	22,1
2009	15,4	27,8	29,3	25,5	26,1

Aminoglikozidlerden gentamisin veya tobramisin; karbapenemlerden imipenem veya meropenem; kinolonlardan siprofloksasin, norfloksasin, levofloksasin veya perfloksasin; piperasilinlerden piperasilin veya piperasilin/tazobaktam çalışılmıştır.

Tablo 3. Hastanemizde yapılan çalışmalarda *P. aeruginosa* ve *Pseudomonas* spp. antimikrobiyal direnç oranları (%)

Kaynak/Yıl	IMP	MEM	CAZ	FEP	SCF	ATM	CIP	PRL	TZP	AK	GM	TOB	NET
Durmaz ve Ark.(15).1999**			12					58		16	37		
Ersoy ve Ark. (16). 2002*	13		50			50	25			50	67		
Mansur ve Ark.(11). 2007*	20	27	21	41		46	19		13	8	30		
Bu çalışma 2009**	25	17	3	4	11	21	8	6	6	6	12	10	32

IMP: İmipenem, MEM: Meropenem, CAZ: Seftazidim, FEP: Sefepim, SCF: Sefoperazon/Sulbaktam, ATM: Aztreonam, CIP: Siprofloksasin, PRL: Piperasilin, TZP: Piperasilin/Tazobaktam, AK: Amikasin, GM: Gentamisin, TOB: Tobramisin, NET: Netilmisin

**Pseudomonas* spp. direnç oranları ** *P. aeruginosa* direnç oranları

EARSS 2009 Türkiye verilerinde *P. aeruginosa* için karbapenem direnç oranı %27.8'dir. Çalışmamızda *P.*

aeruginosa suşlarının imipenem ve meropeneme direnç oranları sırasıyla; %25 ve %17 olarak

bulunmuştur. Bu oranlar yurt içi ve yurt dışındaki verilerin çoğu ile benzer olup, Türkiye ortalamasının biraz daha altındadır. İmipenem direncinin meropenem direncine göre daha yüksek olmasında OPrD porin protein kaybına bağlı direncin rolü olduğu düşünülebilir. Bu durumda meropenem farklı kanallardan dış membranı geçebilmektedir (5).

Çalışmamızda seftazidim direnç oranı %3, sefepim direnç oranı %4 olarak saptanmıştır. 2007 yılında hastanemizde yapılan çalışmada ise bu oranlar daha yüksektir (sırasıyla %21 ve %41), ancak çalışma yoğun bakım ünitelerinde yatan hastalarla sınırlıdır ve sadece *P. aeruginosa* değil tüm *Pseudomonas* spp. izolatlarına aittir (11). Hastanemizde her iki antimikrobiyal ilacın da psödomonal enfeksiyonların tedavisinde ilk tercih olarak kullanılmaması düşük direnci açıklayabilir. Bu çok düşük direnç oranları nedeniyle, hastanemizdeki *P. aeruginosa* enfeksiyonlarının ampirik tedavisinde seftazidim veya sefepimin bir diğer antipsödomonal ilaç grubu ile kombine edilerek (IBL üretimi nedeniyle) kullanımının etkili bir seçenek olabileceği görüşündeyiz.

P. aeruginosa suşları için aztreonam direnci ile ilgili gerek Avrupa gerekse ABD’de yapılan çalışmaların çoğunda direnç oranları bildirilmemiştir. Türkiye’de yapılmış çalışmalarda aztreonama direnç oranı için farklı çalışmalarda çok farklı sonuçlar bildirilmektedir. Hastanemizde 2002 ve 2007 yıllarında yapılan çalışmalarda *Pseudomonas* suşları için aztreonam direnç oranı sırasıyla %50 ve %46 olarak bildirilmiştir (11-16). Çalışmamızda *P. aeruginosa* izolatları aztreonama %21 oranında dirençli bulunmuştur. Bu verilere göre hastanemizde *P. aeruginosa* suşlarında aztreonam direncinin daha önceki çalışmalarla karşılaştırıldığında anlamlı olarak azaldığı görülmektedir ($p<0.001$). Ülkemizde son birkaç yıldır aztreonamin ticari preparatının bulunmayışı ve hastanemizdeki *P. aeruginosa* enfeksiyonlarının tedavisinde kullanılmamasının direncin düşük çıkmasında etkili olduğu kanısındayız.

P. aeruginosa suşlarında kinolon direnci yurtdışında yapılmış çalışmalarda %7-42 (13) olarak, EARSS 2009 Türkiye verilerinde ise %29 (14) olarak bildirilmiştir. Çalışmamızda siprofloksasine %8 direnç saptanmış olup, bu düşük direnç oranı nedeni ile ampirik tedavi seçenekleri arasında yer alabileceği düşüncesindeyiz. Suşların %41’inin üriner sistem enfeksiyonlarından izole edilmiş olması ve kinolonlar oral tedavi seçeneğini de içerdiğinden bu tip hastalarda tercih edilebileceği görüşündeyiz.

Yurt dışında yapılmış çalışmalarda piperasilin ve piperasilin/tazobaktam direnç oranları %3-48 arasında, EARSS 2009 Türkiye verilerinde %26 olarak bildirilmiştir. Hastanemizde 1999 yılında yapılan çalışmada *P. aeruginosa* izolatları için piperasilin direnç oranı %58 iken, 2007 yılında YBÜ’lerinde

yapılan çalışmada *Pseudomonas* spp. için piperasilin/tazobaktam direnci %13 olarak rapor edilmiştir (11-15). Çalışmamızda piperasilin ve piperasilin/tazobaktama direnç oranı %6 olarak saptanmıştır. Bu çalışmanın verileri arasında kombine antimikrobiyal ilaç tedavileri yer almasa da, düşük direnç oranı nedeni ile piperasilin/tazobaktamın kombine tedaviler için tercih edilebileceği düşüncesindeyiz.

Yurt dışında yapılmış çalışmalarda *P. aeruginosa* suşlarında aminoglikozidlere direnç oranı %0-52 arasında olup, EARSS Türkiye verilerinde 2006-2009 yılları arasındaki dört yıllık direnç oranları sırasıyla %34, %28, %23, %15 şeklinde rapor edilmiştir (11-14). EARSS verilerine göre Türkiye’de *P. aeruginosa* suşlarının aminoglikozidlere direnç oranında düşme görülmektedir. Çalışmamızda direnç oranı en düşük olarak amikasin ve direnç oranı en yüksek olarak da netilmisin dikkati çekmektedir.

Çalışmamızda yer alan *P. aeruginosa* izolatlarının antibiyotik duyarlılık oranları Türkiye ortalamasının üzerinde olduğu saptanmıştır. Dirençli klonların seleksiyon avantajına rağmen hastanemizde yayılmamış olmasının; YBÜ’de akılcı antibiyotik kullanımı ve enfeksiyon kontrol önlemlerinin etkili olmasıyla açıklanabileceği görüşündeyiz. Hastanemizden izole edilen örneklerde antimikrobiyallere düşük direnç oranı seviyesini korumak için; özellikle de karbapenem direncini azaltmaya yönelik önlemlerin aynı şekilde devam etmesi bunun için de duyarlılık sonuçlarının izlenmesinin gerekli olduğu sonucuna varılmıştır.

KAYNAKLAR

1. National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System Report, Data Summary From January 1992 Through June 2004. Issued October 2004. Am J Infect Control 2004;32:470-85.
2. Leblebicioglu H, Unal S. The organization of hospital infection control in Turkey. J Hosp Infect 2002;51:1-6.
3. Haley RW, Culver DH, White JW, Morgan WM, Emori TG. The nationwide nosocomial infection rate: A new need for vital statistics. Am J Epidemiol 1985;121:159-67.
4. Vincent JL, Bihari DJ, Suter PM, Bruining HA, White J, Nicolas-Chanoine MH, et al. The prevalence of nosocomial infections in intensive care units in Europe: results of the European prevalence of infection in intensive care (EPIC) study. JAMA 1995;274:639-44.
5. Pier GB, Ramphal R: *Pseudomonas aeruginosa*, In: Mandell GL, Bennet JE, Dolin R eds: Mandell, Douglas and Bennett’s Principles and Practice of Infectious Diseases. 6th Ed. Philadelphia: Elsevier Churchill Livingstone; 2005. p.2587-615.
6. Horan TC, Andrus M, Dudeck MA. CDC/NHSN Surveillance definition of health care-associated infection and criteria for specific types of infections in the acute care setting. Am J Infect Control 2008;36:309-32.
7. Brooks GF, Carroll KC, Butel JS, Morse SA: Pseudomonads, Acinetobacters, and Uncommon Gram-Negative Bacteria, In: Brooks GF, Carroll KC, Butel JS, Morse SA eds: Jawetz,

- Melnick, & Adelberg's Medical Microbiology. 24th ed. New York: The McGraw-Hill Co;2007.p.263-67.
8. Pitt TL, Simpson AJH: Pseudomonas and Burkholderia spp.In: Gillespie SH, Hawkey PM eds. Principles and Practice of Clinical Bacteriology.2th ed. NewYork: John Wiley and Sons Ltd;2006.p.427-35.
 9. Winn WC Jr, Allen SD, Janda WM : Koneman's Color Atlas and Textbook of Diagnostic Microbiology. 6th ed. Philadelphia : Lippincott Williams Wilkins; 2006. p. 317-23.
 10. Clinical and Laboratory Standards Institute: Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing, 19th Informational Supplement, M100-S19, CLSI, Wayne,2009.
 11. Mansur A, Yetkin F, Kuzucu Ç, Ersoy Y, Durmaz R, Karaman P ve ark: İnönü üniversitesi Turgut Özal tıp merkezi yoğun bakım ünitelerinde 2007 yılı hastane enfeksiyonu etkenleri ve antibiyotik direnç durumu. Hastane Enfeksiyon Derg 2009;13:136-44.
 12. Flamm RK, Weaver MK, Thornsberry C, Jones ME, Karlowsky JA, Sahm DF: Factors associated with relative rates of antibiotic resistance in pseudomonas aeruginosa isolates tested in clinical laboratories in the United States from 1999 to 2002. Antimicrob Agents Chemother 2004;48:2431-36.
 13. Turner PJ. Meropenem activity against European isolates: Report on the MYSTIC (meropenem yearly susceptibility test Information Collection) 2006 results. Diagn Microbiol Infect Dis 2008;60:185-92.
 14. National Institute for Public Health and the Environment (RIVM): EARSS database 2006-2009: Erişim: <http://www.rivm.nl/earss/database/>
 15. Durmaz B, Durmaz R, Otlu B, Sonmez E: Nosocomial infections in a new medical center, Turkey. Infect Control Hosp Epidemiol 2000;21:534-36.
 16. Ersoy Y, Fırat M, Kuzucu Ç, Bayındır Y, Karaaslan Ş, Bilişik G et al. İnönü üniversitesi tıp fakültesi hastanesinde hastane enfeksiyonları. İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Derg 2003;10:133-37.

Received/Başvuru: 02.08.2012, Accepted/Kabul: 07.11.2012

Correspondence/İletişim

Selma AY
İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi, Mikrobiyoloji ve Klinik Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, MALATYA
Tel: 0422 3410660/4809-GSM: 0536 3322385
E-mail: selma.ay@inonu.edu.tr

For citing/Atf için:

Mansur A, Ay S, Ersoy Y. Antibiotic susceptibility rates in nosocomial pseudomonas aeruginosa isolates. J Turgut Ozal Med Cent 2013;20(2):138-142 DOI: 10.7247/jtomc.20.2.9