

# Çocuklarda *Pseudomonas aeruginosa* Enfeksiyonları

## *Pseudomonas aeruginosa* Infections in Children

Tansel Erdem Azık, Ülker Doğru, Haluk Güriz, Ahmet Derya Aysev, Erdal İnce, Ergin Çiftçi  
Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

### Özet

**Amaç:** Kliniğimizde *Pseudomonas aeruginosa* enfeksiyonu nedeniyle izlenen hastaların klinik özelliklerini incelemek, izole edilen *P. aeruginosa* suşlarının antibiyotiklere direncini belirlemek ve tedavi sonuçlarını değerlendirmektir.

**Gereç ve Yöntem:** Kliniğimizde 1994-2002 yılları arasında *P. aeruginosa* enfeksiyonu saptanan hastaların klinik özellikleri geriye dönük olarak incelendi. Ayrıca izole edilen *P. aeruginosa* suşlarının antibiyotik duyarlılıkları disk diffüzyon yöntemi ile araştırıldı.

**Bulgular:** Araştırma süresinde toplam 100 hastanın çeşitli kültürlerinden 136 *P. aeruginosa* suşu izole edildi. *P. aeruginosa* enfeksiyonlarının büyük kısmı (%71) hastanede edinilmişti. En sık prematürelilik, üriner sistemin anatomik veya işlevsel bozukluğu ve malignite olmak üzere, hastaların büyük çoğunluğunda enfeksiyona zemin hazırlayan bir neden olduğu saptandı. Hastaların *P. aeruginosa* ile ilişkili klinik tanısı en sık pnömoni, üriner sistem enfeksiyonu ve bakteriyemi ya da sepsis idi. Toplam 136 enfeksiyon atağının 46'sında monoterapi uygulanırken 90'ında kombine antibiyotik tedavisi uygulandı. Bir antipseudomonal beta laktam antibiyotik ile bir aminoglikozidin birlikte verilmesi en sık uygulanan tedavi yöntemi idi. Tedaviye karşın 23 hasta kaybedildi. Mortalite en sık bakteriyemi ya da sepsis saptanan hastalarda görüldü. Bakteriyemi ya da sepsis olan hastalarda küçük yaş (<12 ay), yaygın damar içi pıhtılaşması ve şok olması durumunda mortalitenin arttığı saptandı.

İzole edilen 136 *P. aeruginosa* suşunun antibiyotiklere duyarlılık oranı; siprofloksasin %98, imipenem %92, meropenem %87, sefoperazon-sulbaktam %90, piperasilin %86, aztreonam %67, seftazidim %60, amikasin %66, netilmisin %57, tobramislin %48 ve gentamisin %44 olarak saptandı.

**Sonuç:** *P. aeruginosa* enfeksiyonlarının büyük çoğunluğu hastane kaynaklıdır. *P. aeruginosa* enfeksiyonlarının önemli bir kısmında enfeksiyona zemin hazırlayan neden vardır. Bakteriyemisi olan hastalarda mortalite yüksektir. Ampirik tedavide bir antipseudomonal beta laktam antibiyotik veya siprofloksasinin bir aminoglikozid ile birlikte verilmesi önerilebilir. (*Çocuk Enf Derg* 2007; 1: 1-5)

**Anahtar kelimeler:** *Pseudomonas aeruginosa*, hastane enfeksiyonları

### Summary

**Aim:** To investigate the clinical features and outcome of children with *Pseudomonas aeruginosa* infections who were followed in our hospital, and determine the antibiotic susceptibilities of isolated *P. aeruginosa* strains.

**Material and Methods:** The clinical features of the patients with *P. aeruginosa* infections who were followed at Ankara University Medical School, Department of Pediatrics, between 1994 and 2002 were investigated retrospectively. Antibiotic susceptibilities of isolated *P. aeruginosa* strains were determined by disc diffusion method.

**Results:** One hundred and thirty six *P. aeruginosa* strains were isolated from 100 patients during the study period. Majority of the *P. aeruginosa* infections (71%) were hospital acquired. Majority of the patients had at least one underlying condition for infection, such as prematurity, anatomic or functional disorders of urinary tract, and malignancy. The most common clinical diagnoses for *P. aeruginosa* infection were pneumonia, urinary infections and bacteremia/septicemia. Majority of the infections (90 of 136) were treated with a combined antibacterial therapy, whereas 46 of 136 infections treated with monotherapy. An antipseudomonal beta laktam antibiotic combined with an aminoglycoside was the most common therapy schedule. Twenty-three of 136 patients died in spite of the therapy. Mortality was more common in patients with bacteremia/septicemia. Younger age (<12 months), disseminated intravascular coagulation and shock were risk factors for mortality in children with bacteremia/septicemia.

Antibiotic susceptibilities of isolated 136 *P. aeruginosa* strains were as follows; ciprofloxacin 98%, imipenem 92%, meropenem 87%, cefoperazon-sulbactam 90%, piperacillin 86%, aztreonam 67%, ceftazidim 60%, amikacin 66%, netilmicin 57%, tobramycin 48%, and gentamicin 44%.

**Conclusion:** Majority of the *P. aeruginosa* infections were hospital acquired. An underlying condition is commonly present in patients with *P. aeruginosa* infections. Mortality is higher in patients with bacteremia/septicemia. An antipseudomonal beta laktam antibiotic combined with an aminoglycoside might be recommended for empirical therapy. (*J Pediatr Inf* 2007; 1: 1-5)

**Key words:** *Pseudomonas aeruginosa*, hospital infections

### Yazışma Adresi

#### Correspondence Address

Dr. Tansel Erdem Azık  
Ankara Üniversitesi  
Tıp Fakültesi  
Çocuk Sağlığı ve  
Hastalıkları Anabilim Dalı  
06100 Dikimevi Ankara,  
Türkiye  
Fax: +90 312 362 05 81  
E-posta:  
tanselazik@yahoo.com

## Giriş

*Pseudomonas aeruginosa* çocuklarda çoğunlukla fırsatçı enfeksiyonlara yol açan ve önemi giderek artan bir mikroorganizmadır. *P. aeruginosa* suşları günlük uygulamada kullandığımız birçok antibiyotiğe doğal direnç göstermektedir. *P. aeruginosa* enfeksiyonlarında kullanılan antibiyotiklere zaman içinde direnç gelişmekte ve bazı durumlarda tedavi sırasında bile duyarlılık durumu değişebilmektedir. *P. aeruginosa* suşlarının antibiyotiklere dirençli olmasının hastanede kalış süresi, tedavi maliyeti ve mortalite üzerine olumsuz etkisi görülmektedir (1-3). Kliniğimizde *P. aeruginosa* enfeksiyonu nedeniyle izlenen hastalara ilişkin klinik özellikler ve sonlanımı inceleyerek bu önemli enfeksiyon etkeni hakkındaki bilgilerimizi genişletmek ve izole edilen *P. aeruginosa* suşlarının antibiyotiklere direncini belirleyerek hastanemizdeki antibiyotik direnç durumunu saptamayı amaçlayan bir araştırma planladık.

## Gereç ve Yöntem

Araştırmaya Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı'nda 1994-2002 yılları arasında *P. aeruginosa* enfeksiyonu saptanan hastalar alındı. Araştırma süresince *P. aeruginosa* enfeksiyonu gelişen hastalardan izole edilen tek bir suş araştırmaya dahil edildi. Bir *P. aeruginosa* enfeksiyonu tamamen iyileştikten sonra zaman içinde aynı hastada başka bir enfeksiyona neden olan *P. aeruginosa* suşları da araştırmaya dahil edildi. Kültürde üremenin kolonizasyon veya kontaminasyon olarak kabul edildiği hastalar araştırmaya dahil edilmedi.

Hastalardan alınan kan, kateter, beyin omurilik sıvısı, plevra sıvısı, periton sıvısı, endotrakeal aspirat ve yara sürüntüsü örnekleri Çocuk Mikrobiyoloji Laboratuvarı'nda kanlı agar, çukolata agar ve EMB agar besi yerlerine ekildi. Kanlı agarda beta hemoliz yapan, yeşil pigment oluşturan, sabun kokusu olan gram negatif basiller tip tayini için 'three sugar iron' (TSI) besiyerine ekildi. Burada şekeri fermente etmeyen, oksidaz pozitif ve alkali reaksiyon oluşturan mikroorganizmalar, kanlı agardaki özellikleriyle de birleştirilerek *P. aeruginosa* olarak tanımlandı. Hastalardan izole edilen *P. aeruginosa* suşlarının amikasin, netilmisin, tobramisin, gentamisin, piperasilin, aztreonam, seftazidim, sefoperazon-sulbaktam, imipenem, meropenem ve siprofloksasin için antibiyotik duyarlılıkları disk difüzyon yöntemiyle araştırıldı. Belirtilen antibiyotikleri içeren diskler, 0.5 MacFarland bulanıklığı ölçütü alınarak hazırlanan bakteri süspansiyonlarının ekildiği Müler-Hinton besiyerlerine yerleştirildi. Bu besiyerleri etüvde 37°C'de 24 saat bekletildikten sonra disklerin etrafında oluşan inhibisyon zonlarının çapı ölçüldü. Bu ölçümler NCCLS standartlarına göre değerlendirilerek *P. aeruginosa* suşlarının hangi antibiyotiklere duyarlı veya dirençli olduğu belirlendi (4).

Klinik örneklerinde *P. aeruginosa* üreyen hastaların klinik özellikleri, tıbbi kayıtlarından geriye dönük olarak kay-

dedildi. Hastaneye yatıştan 48 saatten uzun sürenin sonunda ya da hasta taburcu olduktan 72 saat sonra ortaya çıkan enfeksiyonlar hastane enfeksiyonu olarak kabul edildi (5,6).

Araştırmadaki istatistiksel değerlendirmeler SPSS 9.0 paket programı kullanılarak yapıldı. *P. aeruginosa* bakteriyemi/sepsisinde mortaliteyi etkileyen risk faktörlerinin değerlendirilmesi lojistik regresyon analizi kullanılarak yapıldı.

## Sonuçlar

Araştırma süresinde toplam 100 hastanın çeşitli kültürlerinden 136 *P. aeruginosa* suşu izole edildi. Hastaların %54'ü erkek, %46'sı kız idi. Hastaların yaş ortalaması 29±32,7 ay (3 gün-16 yaş) olarak saptandı. *P. aeruginosa* enfeksiyonlarının büyük kısmı (%71) hastanede edinilmişti. Hastaların önemli bir kısmında (%74) *P. aeruginosa* enfeksiyonu saptandığı sırada antibiyotik kullanılmaktaydı. Endotrakeal aspirat (%29), idrar (%28) ve kan (%16) en sık *P. aeruginosa* üremesi olan örneklerdi (Tablo 1). Hastaların *P. aeruginosa* ile ilişkili klinik tanısı en sık pnömoni, üriner sistem enfeksiyonu ve bakteriyemi/sepsis idi (Tablo 2). En sık prematürel, üriner sistemin anatomik veya işlevsel bozukluğu ve malignite olmak üzere, hastaların büyük çoğunluğunda (%94) enfeksiyona zemin hazırlayan bir neden olduğu saptandı (Tablo 3).

**Tablo 1.** *P. aeruginosa* izole edilen örnekler

Klinik Örnek	Kültürde Üreme Sayısı (n)
Endotrakeal tüp aspiratı	40
İdrar	38
Kan	22
Periton sıvısı/ periton diyaliz kateteri	9
Santral venöz kateter	7
Konjunktival akıntı	6
Kulak akıntısı	6
Yara sürüntüsü	3
Plevra sıvısı	3
Beyin omurilik sıvısı	2
TOPLAM	136

**Tablo 2.** Hastaların *P. aeruginosa* ile ilişkili klinik tanısı

Klinik Tanı	Hasta Sayısı (n)
Pnömoni	43
Üriner sistem enfeksiyonu	38
Bakteriyemi ya da sepsis	29
Peritonit	9
Kronik süpüratif otitis media	6
Pürülan konjunktivit	6
Cerrahi yara enfeksiyonu	3
Pürülan menenjit	2
TOPLAM	136

Hastalar *P. aeruginosa* enfeksiyonuna yönelik olarak aldıkları tedavi açısından değerlendirildiğinde; toplam 136 enfeksiyon atağının 46'sında (%33,8) monoterapi uygulanırken (Tablo 4), 90'ında (%66,2) kombine antibiyotik tedavisi uygulandığı görüldü (Tablo 5). Bir antipsödomonal beta laktam antibiyotik ile bir aminoglikozidin birlikte verilmesi en

sık uygulanan tedavi yöntemiydi. Verilen antibiyotik tedavisine karşın 23 hasta kaybedildi. Mortalite en sık bakteriyemi ya da sepsis saptanan hastalarda görülürken üriner enfeksiyonu olan hastalarda ölüm gözlenmedi. Bakteriyemi ya da sepsisi olan hastalarda küçük yaş (<12 ay), yaygın damar içi pıhtılaşması ve şok olması durumunda mortalitenin arttığı saptandı (Tablo 6).

**Tablo 3.** *P. aeruginosa* üreyen hastalarda alta yatan hastalıklar

Alta Yatan Hastalıklar	Hasta Sayısı (n)
Üriner sistemin anatomik veya işlevsel bozukluğu	41
Prematürelilik	23
Kronik böbrek yetmezliği ya da periton diyalizi	9
Malignite	8
Bronkopulmoner displazi	5
Konjenital kalp hastalığı	4
Kas-iskelet sistemi hastalığı	4
Kistik fibroz	3
Kronik süpüratif otitis media	3
Malnütrisyon	2
Konjenital immün yetmezlik	2
Metabolik hastalık	2
Serebral palsy	1
TOPLAM	107

**Tablo 4.** *P. aeruginosa* enfeksiyonlu hastalarda uygulanan monoterapi ve tedavi başarısı

Antibiyotik	Hasta Sayısı (n)	Tedavi Başarısı (%)
Aminoglikozid	18	84
Antipsödomonal sefalosporin	17	82
Karbapenem	7	42
Antipsödomonal penisilin	2	50
Florokinolon	2	100
TOPLAM	46	76

İzole edilen 136 *P. aeruginosa* suşunun antibiyotiklere duyarlılık oranı; siprofloksasin %98, imipenem %92, meropenem %87, sefoperazon-sulbaktam %90, piperasilin %86, aztreonam %67, seftazidim %60, amikasin %66, netilmisin %57, tobramisin %48 ve gentamisin %44 olarak saptandı (Tablo 7).

### Tartışma

*P. aeruginosa* ferment yapmayan gram negatif bir basildir. Alta yatan hastalığı olmayanlarda da hayatı tehdit edici enfeksiyonlara neden olabilir de özellikle hastane enfeksiyonlarına yol açan fırsatçı bir patojendir (7). Günümüzde çocuk hastalarda invaziv işlemlerin artması, bağışıklık sistemi bakılanmış hasta sayısında artış olması, riskli hastaların ilerleyen tıpla birlikte daha uzun süreli yaşaması ve antibiyotik kullanımındaki artış *P. aeruginosa*'nın kendine ait özellikleriyle birleştirildiğinde hastane enfeksiyonu etkenleri arasında sık görülmesine yol açmaktadır (1-3). *P. aeruginosa* düşük doğum ağırlıklı bebeklerde, bağışıklık sistemi baskı-

**Tablo 5.** *P. aeruginosa* enfeksiyonlu hastalarda uygulanan kombine antibiyotik tedavisi ve tedavi başarısı

Antibiyotik	Hasta Sayısı (n)	Tedavi Başarısı (%)
Antipsödomonal penisilin veya sefalosporin içeren	42	52
Florokinolon içeren	23	70
Karbapenem içeren	16	63
Karbapenem+Florokinolon içeren	9	78
TOPLAM	90	61

**Tablo 6.** *P. aeruginosa* bakteriyemi ya da sepsisinde mortaliteyi etkileyen etmenlerin değerlendirilmesi

	Hasta Sayısı (n)	Ölen Hasta Sayısı (n)	Mortalite Oranı (%)	P
Yaş (yıl)				
0-1	16	14	88	0.02
>1	6	2	50	
Beyaz küre sayısı (mm <sup>3</sup> )				
<1000	3	1	33	0.13
>1000	19	15	79	
Şok Bulguları				
Var	18	16	89	0.002
Yok	4	0	0	
Yaygın damar içi pıhtılaşması				
Var	19	16	84	0.004
Yok	3	0	0	
TOPLAM	22	16	73	

lanmış hastalarda, malignitesi olanlarda ve altta yatan herhangi bir ağır hastalığı olanlarda hayatı tehdit eden enfeksiyonlara neden olabilmektedir. Hastalarımızın büyük çoğunluğunun altta yatan bir hastalığı olması, *P. aeruginosa*'nın önemli bir fırsatçı patojen olduğunu bir kez daha göstermektedir. Hastalarımızda en sık saptanan altta yatan neden vezikoureteral reflü, nörojenik mesane ve üriner sistem anomalisi gibi üriner sistemin anatomik veya işlevsel bozukluğu idi. Benzer şekilde, çocuklarda *P. aeruginosa*'ya bağlı üriner sistem enfeksiyonlarını değerlendiren Ozumba (8) hastalarının %68'inde üriner sistemle ilgili altta yatan bir hastalık olduğunu bildirmiştir.

Hastalarımızda *P. aeruginosa*'nın en sık izole edildiği örnekler sırasıyla endotrakeal tüp aspiratı, idrar ve kan olmuştur. Bu durum enfeksiyon etkenini göstermek ve uygun antibiyotik tedavisini verebilmek için, enfeksiyon şüphesi olan hastalarda endotrakeal tüp aspiratı, idrar ve kan kültürü alınmasının önemini vurgulamaktadır. Endotrakeal tüp aspiratı örneklerindeki üremelerin, gerçek enfeksiyon yanında kolonizasyona bağlı olması olasıdır (5). Enfeksiyon ve kolonizasyon ayrımının yapılması güç olabilir. Klinik bulgular olmadan bakteri üremesi genellikle bakteri kolonizasyonunu gösterir. Araştırmamızda klinisyenin, klinik bulguları da göz önüne alarak üremeyi anlamlı kabul ettiği ve etkene yönelik tedavi başladığı hastalar araştırmaya dahil edilmiştir. Hastalarımızın endotrakeal tüp aspiratı, idrar ve kan dışındaki çok çeşitli örneklerinden *P. aeruginosa* izole edilmesi, uygun bölgelerden kültür almanın enfeksiyon etkenini göstermede ne denli önemli olduğunu göstermektedir. *P. aeruginosa*'nın en sık izole edildiği bölgelerle yakından ilişkili olarak hastalarımızın en sık aldığı tanı hastane kaynaklı pnömoni, komplike üriner sistem enfeksiyonu ve bakteriyemi ya da sepsis olarak saptanmıştır. Bu üç durum başta gelen hastane enfeksiyonlarıdır. Ülkemizden Çıtak ve ark. (9) çocuk yoğun bakım ünitesinde yatan hastalarda hastane kaynaklı enfeksiyonları değerlendiren araştırmalarında ventilatörle ilişkili pnömoniyi en sık (%66.7) olarak saptamış, bunu üriner sistem enfeksiyonu (%16.7), sepsis (%13.3) ve menenjit (%3.3) izlemiştir.

**Tablo 7.** *P. aeruginosa* suşlarının antibiyotiklere karşı duyarlılık oranları

Antibiyotik	Duyarlılık (%)
Siprofloksasin	98
İmipenem	92
Meropenem	87
Sefaperazon-sulbaktam	90
Piperasilin	86
Aztreonam	67
Seftazidim	60
Amikasin	66
Netilmisin	57
Tobramisin	48
Gentamisin	44

*P. aeruginosa* suşları günlük uygulamada kullandığımız birçok antibiyotiğe doğal direnç göstermektedir (10). Ayrıca *P. aeruginosa* enfeksiyonlarında kullanılan antibiyotiklere zaman içinde direnç gelişmekte ve bazı durumlarda tedavi sırasında bile duyarlılık durumu değişebilmektedir. Bu durum *P. aeruginosa* enfeksiyonlarının tedavisini güçleştirmektedir. *P. aeruginosa* enfeksiyonlarının tedavisinde monoterapi genellikle komplike olmayan üriner sistem enfeksiyonlarının tedavisinde önerilirken, bakteriyemi ve pnömoni gibi daha ciddi enfeksiyonların tedavisinde kombine antibiyotik tedavisi önerilmektedir (11). Hastalarımızın %39'unda *P. aeruginosa* enfeksiyonunun tedavisi tek antibiyotikle yapılmıştır. Monoterapi için seçilen hastaların büyük çoğunluğunda üriner sistem enfeksiyonu gibi hayatı tehdit etmeyen enfeksiyonlar vardı. Bu hastalarda genel tedavi başarısının kombine tedavi alan hastalardan daha yüksek olması da bu durumla yakından ilgilidir. Ventilatör ilişkili pnömoni, bakteriyemi ya da sepsis gibi hayatı tehdit eden *P. aeruginosa* enfeksiyonlarında, etken verilen antibiyotiklerden en az birine duyarlı olsa bile genellikle kombine antibiyotik tedavisi uygulanmaktadır. Hastalarımızda da enfeksiyon veya altta yatan hastalığın ağırlığına bağlı olarak çeşitli antibiyotik kombinasyonları kullanılmıştır. Bu kombinasyonlar genellikle bir antipsödomonal penisilin (mezlosilin, piperasilin) veya sefalosporin (seftazidim, sefoperazon-sulbaktam), bir karbapenem (imipenem, meropenem) veya bir florokinolonun (siprofloksasin, ofloksasin) bir aminoglikozid ile birlikte verilmesi biçiminde olmuştur. Ancak hastalarımız aldığı tedaviler gözden geçirildiğinde bir karbapenem ve florokinolonun birlikte kullanıldığı, hatta bunların bir aminoglikozid ve/veya antipsödomonal penisilin ya da sefalosporin ile birlikte verildiği alışılmadık kombinasyonlara da rastlanmıştır. Bu durumun büyük ölçüde ölümcül enfeksiyonu olan hasta ile baş başa kalan hekimin umutsuzluk ve çözümsüzlüğünü yansıttığını düşünüyoruz.

Hastalarımızda mortalitenin en sık bakteriyemi ya da sepsis saptanan hastalarda görülmesi, buna karşılık üriner enfeksiyonu olan hastalarda ölüm gözlenmemesi, *P. aeruginosa* enfeksiyonlarında prognoz, enfeksiyonun bölgesi ve altta yatan hastalık ile yakından ilişkili olduğunu göstermektedir. Bakteriyemi ya da sepsisi olan hastalarda küçük yaş, yaygın damar içi pıhtılaşması ve şok olması durumunda mortalitenin artması da ciddi enfeksiyon geliştiğinde prognoz olumsuz olduğunu vurgulamaktadır.

Hastalarımızdan izole edilen *P. aeruginosa* suşlarının antibiyotiklere karşı duyarlılık oranları göz önüne alındığında florokinolon, karbapenem ve antipsödomonal penisilin/sefalosporinlerin etkinliğinin genellikle yüksek olduğu görülür. Ancak *P. aeruginosa* enfeksiyonları için uygulamada sık kullanılan seftazidime karşı duyarlılığın düşük olması, bu antibiyotiğin özellikle ciddi enfeksiyonu olan hastaların ampirik tedavisinde tek başına kullanılamayacağını göstermektedir. Aminoglikozidlerin de duyarlılık oranlarının düşük bulunmasına karşın, bu antibiyotikler etkinliği yüksek bir beta-laktam veya florokinolon ile birlikte kullanılabilir.

## Kaynaklar

1. Grisaru-Soen G, Lerner-Geva L, Keller N, Berger H, Passwell JH, Barzilai A. *Pseudomonas aeruginosa* bacteremia in children: analysis of trends in prevalence, antibiotic resistance and prognostic factors. *Pediatr Infect Dis J* 2000; 19: 959-63.
2. Koprnova J, Beno P, Korcova J, et al. Bacteremia due to *Pseudomonas aeruginosa*: results from a 3-year national study in the Slovak Republic. *J Chemother* 2005; 17: 470-6.
3. Kang CI, Kim SH, Park WB, et al. Risk factors for antimicrobial resistance and influence of resistance on mortality in patients with bloodstream infection caused by *Pseudomonas aeruginosa*. *Microb Drug Resist* 2005; 11: 68-74.
4. National Committee for Clinical Laboratory Standards (NCCLS). Performance standards for antimicrobial susceptibility testing. 3d informational supplement. Standard M100-S3. Villanova, PA: NCCLS, 1991.
5. Demir E, Kuyucu N, İnce E, Kara A, Kiper N. Toraks Derneği Çocukluk Çağında Hastane Kökenli Pnömoni Tanı ve Tedavi Rehberi. *Toraks Dergisi* 2002; 3: 15-26.
6. World Health Organization. Prevention of hospital-acquired infections. 2nd Edition, 2002.
7. Wu BY, Peng CT, Tsai CH, Chiu HH. Community-acquired *Pseudomonas aeruginosa* bacteremia and sepsis in previously healthy infants. *Acta Paediatr Taiwan* 1999; 40: 233-6.
8. Ozumba UC. Urinary tract infections in children due to *Pseudomonas aeruginosa* in Enugu, Nigeria. *J Trop Pediatr* 1998; 44: 315-6.
9. Citak A, Karabocuoglu M, Uysel R, Ugur-Baysal S, Uzel N. Bacterial nosocomial infections in mechanically ventilated children. *Turk J Pediatr* 2000; 42: 39-42.
10. Koprnova J, Korcova J, Gogova M, Krcmery V. *Pseudomonas aeruginosa* bacteremia in children. *Eur J Epidemiol* 2004; 19: 499-500.
11. Rossolini GM, Mantengoli E. Treatment and control of severe infections caused by multiresistant *Pseudomonas aeruginosa*. *Clin Microbiol Infect.* 2005;11 Suppl 4:17-32.