

Çocuk Yoğun Bakım Ünitesinde Alet İlişkili Hastane Enfeksiyonları

Device-Associated Nosocomial Infections in a Pediatric Intensive Care Unit

Dr. Oğuz DURSUN,^a
Dr. Eylül GÜMÜŞ,^a
Dr. Özge TURHAN^b

^aÇocuk Sağlığı ve Hastalıkları AD,
^bEnfeksiyon Hastalıkları AD,
Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi,
Antalya

Geliş Tarihi/Received: 23.11.2010
Kabul Tarihi/Accepted: 23.01.2011

Yazışma Adresi/Correspondence:
Dr. Oğuz DURSUN
Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi,
Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları AD,
Antalya,
TÜRKİYE/TURKEY
oguzdursun@akdeniz.edu.tr

ÖZET Amaç: Bu çalışmanın amacı, yoğun bakım ünitemizdeki alet ilişkili hastane enfeksiyonlarının ileriye dönük olarak değerlendirilmesidir. **Gereç ve Yöntemler:** Alet ilişkili hastane enfeksiyonları Hastalık Kontrol ve Önleme Merkezi kriterlerine göre tanımlanmıştır. **Bulgular:** Toplam 67 hasta (949 hasta günü) değerlendirmeye alındı ve 13 hastada 17 kültür pozitif hastane enfeksiyonu (11 ventilatör ilişkili pnömoni, 3 bakteriyemi, 1 kateter ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonu, 2 üriner kateter ilişkili üriner sistem enfeksiyonu) saptandı. Alet kullanım oranları mekanik ventilatör, santral venöz ve üriner kateter için sırasıyla %83.9, %64.9 ve %62 idi. Alet ilişkili hastane enfeksiyonu oranı %20.9, sıklık yoğunluğu 14.8/1000 hasta günüyüdü. Alet ilişkili hastane enfeksiyonu oranı 1000 hasta günü başına mekanik ventilatör için 13.8, santral kateter için 1.62 ve üriner kateter için 3.41 bulundu. *Pseudomonas aeruginosa* ve *Acinetobacter baumannii* en sık etken patojenlerdi. Alet ilişkili hastane enfeksiyonu saptanan hastalarda yoğun bakım yatış süresi, mekanik ventilasyon, santral ve üriner kateter kullanım süreleri diğer hastalardan anlamlı daha yüksekti ($p<0.05$). PIM 2 ve PELOD skorları alet ilişkili hastane enfeksiyonu saptanan hastalarda diğer hastalardan istatistiksel olarak farklı bulunmadı. **Sonuç:** Ventilatör ilişkili pnömoni en sık alet ilişkili hastane enfeksiyonuydu. Yatış süresinin, mekanik ventilasyon, santral ve üriner kateterizasyonun sürelerinin uzunluğu alet ilişkili hastane enfeksiyonu sıklığındaki artışla ilişki bulundu. PIM-2 ve PELOD skorları ile alet ilişkili hastane enfeksiyonları arasında ilişki saptanmadı.

Anahtar Kelimeler: Çapraz enfeksiyon; yoğun bakım birimi, pediatrik; pnömoni, ventilatör ilişkili; kateter kaynaklı enfeksiyonlar; üriner kanal enfeksiyonları

ABSTRACT Objective: The aim of this study is the prospective evaluation of device-associated nosocomial infections in our pediatric intensive care unit. **Material and Methods:** Device-associated nosocomial infections defined by using the standard Centers for Disease Control criteria. **Results:** Total 67 admissions were (949 patient days) evaluated and there were 17 culture positive nosocomial infections at 13 patients (11 ventilator associated pneumonia, 3 bacteremia, 1 catheter associated bacteremia, 2 urinary catheter associated urinary infection). Device utilization rates for mechanical ventilator, central venous catheter and urinary catheter were 83.9%, 64.9% and 62% respectively. The device-associated nosocomial infections incidence was 20.9% and the mean infection rate per 1000 patient days was 14.8; the ventilator-associated pneumonia rate was 13.8 per 1000 patient days; the central catheter-associated bloodstream infection rate was 1.62 per 1000 patient days; and the urinary catheter-associated infection rate was 3.41 per 1000 patient days. *Pseudomonas aeruginosa* and *Acinetobacter baumannii* were the most common pathogens. Duration of pediatric intensive care unit admission, mechanical ventilation and central and urinary catheterization were higher at the patients with device-associated nosocomial infections than the others ($p<0.05$). PIM 2 and PELOD scores were not statistically different between the patients with and without device-associated nosocomial infections. **Conclusion:** Ventilator associated pneumonia was the most common device-associated nosocomial infections. Duration of admissions, mechanical ventilation, as well as central and urinary catheterization are related with increased device-associated nosocomial infections rate. PIM-2 and PELOD scores are not related with the risk of device-associated nosocomial infections.

Key Words: Cross infection; intensive care units, pediatric; pneumonia, ventilator-associated; catheter-related infections; urinary tract infections

Hastane enfeksiyonları önemli bir morbidite ve mortalite nedenidir. Yoğun bakım gereksinimi olan çocuklar invaziv işlemler nedeni ile hastane enfeksiyonlarına daha duyarlıdır. ¹ Çocuk yoğun bakım ünitelerinde hastane enfeksiyonu prevalansı gelişmiş ülkelerde %6 ile 14 arasında bildirilmiştir. ²⁻⁴ Ülkemizde çocuk yoğun bakım ünitelerinde hastane enfeksiyonlarının prevalansı, mortalite ve morbiditesini değerlendiren yeterli çalışma yoktur.

Son yıllarda nozokomiyal patojenlerde giderek artan antibiyotik direnci varlığı dikkat çekicidir. ⁵ Ağır enfeksiyonlarda sıklıkla kültür sonuçları beklenmeksizin ampirik antimikrobiyal tedavi kullanılmaktadır. Nozokomiyal patojenler hastaların özelliklerine, yatırılan hastanelere ve yoğun bakım ünitelerinin niteliklerine göre büyük farklılıklar göstermektedir. Mikrobiyolojik etkenlerin ve direnç özelliklerinin izlemi ampirik antibiyotik seçimine yardımcı olabilir. ^{6,7} Bu çalışmanın amacı; çocuk yoğun bakım ünitemizde yatan hastalarda görülen alet ilişkili hastane enfeksiyonları (AİHE)'nin etkenleri, antibiyotik duyarlılıkları ve klinik özelliklerinin belirlenmesidir.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Kasım 2009 ile Temmuz 2010 tarihleri arasında 5 yataklı çocuk yoğun bakım ünitemize yatırılarak 48 saatten uzun süre takip edilen 67 hastanın demografik verileri, "Paediatric Index of Mortality (PIM-2)" ve "Paediatric Logistic Organ Dysfunction (PELOD)" skorları prospektif olarak kayıt edildi. ^{8,9} Endotrakeal entübasyon, üriner kateter, santral venöz kateter takılması gibi girişimler yoğun bakım ekibi tarafından planlandı ve hastaların kültürleri klinik gerekliliğe göre alındı. Kırk sekiz saatten daha kısa süre yoğun bakım yatışı olan hastalar değerlendirme dışı bırakıldı. Kültür pozitiflikleri Hastalık Kontrol ve Önleme Merkezi (CDC) kriterlerine göre değerlendirilerek hastane enfeksiyonu ayrımı yapıldı. ¹⁰ Kolonizasyon ve bulaş kabul edilen üremeler çalışma dışı bırakıldı. Enfeksiyon çocuk yoğun bakım yatışı ve yoğun bakımdan çıkarıldıktan sonraki 48 saat içinde ortaya çıktı ise hastane enfeksiyonu olarak kabul edildi. ¹¹ AİHE olarak; ventilatör ilişkili pnömoni (VIP),

santral kateter ilişkili kan dolaşım enfeksiyonu (SK-KDE), üriner kateter ilişkili üriner sistem enfeksiyonu (ÜK-ÜSE) izlemi yapıldı. Veriler yoğun bakım sorumlu hemşiresi tarafından günlük olarak kayıt altına alındı. Antibiyogram sonuçları geriye dönük olarak değerlendirildi.

BULGULAR

Değerlendirilen hastaların ortalama yaşları 40 aydı (yaş aralığı 1-201 ay, ortanca 11 ay) ve 32 (%48) hasta kız idi. Çalışma süresince kabul kriterlerine uyan 67 hastadan 13 (%19)'ünde toplam 17 kültür pozitif hastane enfeksiyonu gözlemlendi. Hastalardan birinde 3 atak, 2 hastada ise ikişer enfeksiyon atağı saptandı. Bunlardan 11 (%65)'i ventilatör ilişkili pnömoni, 4 (%23)'ü kan dolaşım enfeksiyonu [1 (%6)'i SK-KDE], 2 (%12)'si ÜK-ÜSE idi. Santral sinir sistemi enfeksiyonu ve cerrahi bölge enfeksiyonu saptanmadı (Tablo 1).

Çalışma süresince toplam hasta yatış günü 949 gün, mekanik ventilasyon süresi 796 gün, santral kateterli izlem süresi 616 gün, üriner kateter kullanım süresi 585 gün idi. Toplam 32 (%48) hastanın santral venöz kateteri vardı, 60 (%90) hasta mekanik ventilatörde takip edildi ve 52 (%78) hastaya idrar sondası takıldı. Kırk üç (%64) hasta yatışta antibiyotik alıyordu. Yirmi bir (%31) hasta yatışı süresince en az bir cerrahi operasyon geçirdi.

Genel AİHE hızı %20.9, AİHE sıklık yoğunluğu 14.8/1000 hasta günüydü. Ventilatör kullanım oranı %83.8, VIP oranı 13.8/1000 hasta günü bulundu. Üriner kateter kullanım oranı %61.6, ÜK-ÜSE oranı 3.41/1000 hasta günü idi. Santral kateter kullanım oranı %64.9, SK-KDE oranı 1.62/1000 hasta günü olarak hesaplandı. Aynı etken ile ortaya çıkan enfeksiyonlardan hiçbiri ardışık veya eş zamanlı değildi (Tablo 2).

AİHE gelişen 13 hastadan 6 (%46)'sında mortalite gözlenirken, hastane enfeksiyonu saptanmayan 54 hastadan 12 (%22)'si kaybedildi. Ancak bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($p>0.05$). AİHE gelişen hastaların yatışta antibiyotik alma oranları, PIM-2 ve PELOD skorları hastane enfeksiyonu saptanmayan grup ile karşılaştırıldığında istatistiksel farklılık saptanmadı. AİHE saptanan hastalarda

TABLO 1: Hastaların demografik özellikleri.

Hastalar	Yaş (ay)	Cinsiyet	Tanı	PİM-2 Skoru	PELOD Skoru	Hastane Enfeksiyonu	Etken
1. GD	10	K	Konjenital kalp hastalığı, özefagus atrezisi	13.8	12	Bakteriyemi VİP VİP	<i>Klebsiella pneumoniae</i> <i>Acinetobacter baumannii</i> <i>Pseudomonas aeruginosa</i>
2. KY	1	E	Supraventriküler taşikardi	1.6	11	Bakteriyemi	<i>Klebsiella pneumoniae</i>
3. ZK	136	K	SSS tümörü	31.5	11	Bakteriyemi VİP	<i>Acinetobacter baumannii</i> <i>Pseudomonas aeruginosa</i>
4. TK	9	E	Konjenital kalp hastalığı, Bronkopnömoni	25	20	VİP	<i>Acinetobacter baumannii</i>
5. SK	145	E	Dejeneratif beyin hastalığı, Pnömoni	80.9	31	VİP	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>
6. KY	24	E	Doğuştan metabolik hastalık	1	2	VİP ÜK-ÜSE	<i>Acinetobacter baumannii</i> <i>Candida spp.</i>
7. AÖ	17	E	Talasemi, İntrakranial kanama	38.2	11	VİP	<i>Acinetobacter baumannii</i>
8. KÇ	20	E	B-12 vitamini eksikliği, Aspirasyon pnömonisi	0.20	1	VİP	Gram (-) basil
9. KA	6	K	Spinal musküler atrofi	57	10	VİP	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>
10. EA	6	E	Epilepsi	65	2	VİP	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>
11. OGK	4	E	Konjenital kalp hastalığı, Pandemik influenza	99.3	40	VİP	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>
12. HNY	141	E	İmmün yetersizlik	74.4	11	ÜK-ÜSE	<i>Enterococcus faecium</i>
13. ME	29	K	Hemofagositik sendrom, Pandemik influenza	58.3	31	SK-KDE	<i>Enterobacter cloaca</i>

VİP: Ventilatör ilişkili pnömoni, ÜK-ÜSE: Üriner kateter ilişkili üriner sistem enfeksiyonu, SK-KDE: Santral kateter ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonu, K: Kız, E: Erkek.

TABLO 2: Alet ilişkili hastane enfeksiyonları ile ilgili veriler.

	AİHE sayısı (%) n= 17	Alet kullanım süresi (gün) n= 949	Alet kullanım oranı	Hasta sayısı n=67	AİHE hızı/1000 gün
VİP	11 (65)	796	%83.8	60 (%90)	13.8
SK-KDE	1 (6)	616	%64.9	32 (%48)	1.62
ÜK-ÜSE	2 (12)	585	%61.6	52 (%78)	3.41
Bakteriyemi	3 (17)	-	-	-	-

AİHE: Alet ilişkili hastane enfeksiyonu, VİP: Ventilatör ilişkili pnömoni, ÜK-ÜSE: Üriner kateter ilişkili üriner sistem enfeksiyonu ve SK-KDE: Santral kateter ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonu.

yoğun bakım süresi, mekanik ventilasyon, santral venöz kateter ve üriner kateter kullanım sürelerinin anlamlı daha uzun olduğu görüldü (Sırası ile $p < 0.0001$, $p < 0.0001$, $p = 0.003$, $p = 0.005$) (Tablo 3).

Enfeksiyon etkenleri incelendiğinde; *Pseudomonas aeruginosa* (%35), *Acinetobacter baumannii* (%29), *Klebsiella pneumoniae* (%11), *Candida spp.*, *Enterococcus faecalis*, *Enterobacter cloacae*'nin bu enfeksiyonların etkeni olduğu görüldü.

TARTIŞMA

Hastane enfeksiyonlarında farklı risk gruplarında ve bölümler arasında etken patojenler birbirinden farklılık göstermektedir. Özellikle yoğun bakım hastaları AİHE açısından artmış risk altındadır. Hasta grubunda AİHE oranı %20.9, sıklık yoğunluğu 14.8/1000 hasta günü bulunmuştur. İnan ve ark. tarafından hastanemizde yapılan çalışmada Hİ oranı yoğun bakım ünitelerinin genelinde %19.8

TABLO 3: Alet ilişkili hastane enfeksiyonu risk faktörleri.

	Hastane enfeksiyonu görülmeyen hastalarda (gün)	Hastane enfeksiyonu görülen hastalarda (gün)	p
Yatış süresi	10 (2-26)	27 (5-65)	0.0001
Mekanik ventilasyon süresi	8 (0-23)	24 (1-61)	0.0001
Santral kateter süresi	8 (2-26)	15 (2-65)	0.003
Üriner kateter süresi	7 (-26)	18 (0-58)	0.005

(%1.7-47.4) olarak saptanmıştır.¹² Ülkemizde yapılan iki çalışmada ise çocuk yoğun bakım ünitesinde HE oranı %4.58 ve %16.3 olarak bildirilmiştir.^{13,14} Bu çalışmalarda yatırılan hastaların genel nitelikleri yeterince iyi tanımlanmamış olduğundan hastalara ilişkin faktörleri karşılaştırmak mümkün değildir. Ancak çocuk yoğun bakım üniteleri arasındaki ciddi altyapı farklılığı göz önünde bulundurulduğunda yoğun bakım ünitesinin teknik özelliklerinin hastane enfeksiyonlarının sıklığını azaltmakta çok önemli olduğu söylenebilir. Tek oda yerine her hastaya ayrı odada bakım verilmesi, hasta başına düşen hemşire sayısı, hepa filtre bulunması, deneyimli ve eğitimli sağlık personeli hastane enfeksiyonu sıklığında anlamlı azalma sağlayacaktır.

Hasta grubumuzda en sık karşılaşılan AİHE tipi ventilatör ilişkili pnömoni (%65, n= 11/17) idi. Ülkemizden yapılan iki çalışmada genel hastane enfeksiyonu izleminde VİP oranı 15.4-25.4/1000 hasta günü, ÜK-ÜSE ve SK-KDE oranları 3.9-7.27 ve 4.3-4,92/1000 hasta günü olarak bildirilmiştir.^{15,16} Şevketoğlu ve ark. çocuk yoğun bakım ünitesinde, VİP oranını 4,53/1000 hasta günü (ventilatör kullanım oranı %53) olarak bildirmişlerdir.¹³ Bizim çalışmamızda saptanan yüksek VİP oranının (13.8/1000 hasta günü) ventilatör kullanım oranının (%83.8) yüksekliği ile paralel olduğunu düşünmekteyiz. Buna karşın çalışmamızda, ÜK-ÜSE ve SK-KDE hızı daha yüksek alet kullanım oranlarına (üriner kateter kullanım oranı %61.6'ya %14, santral venöz kateter kullanım oranı %64.9'a %22) karşın Şevketoğlu ve ark.'nın sunduğu seriden daha düşük çıkmıştır (ÜK-ÜSE oranı 3.41/1000'e 4.75/1000 ve SK-KDE oranı 1.62/1000'e 3.16/1000 hasta günü). Bu durum AİHE sıklık dağılımının sadece alet kullanım oranları ile de açıklanamayacağını düşündürmektedir.

Enfeksiyonları önlemeye yönelik protokollerin, yatırılan hastalara ait özelliklerin ve yoğun bakıma ilişkin fiziksel özelliklerin karşılaştırılması daha etkin önleyici tedbirlerin ortaya konmasına yardımcı olacaktır. Ülkemizden yapılmış çalışmalarda henüz bu tür bir karşılaştırma yapabilmeye imkânı yoktur.

Çeşitli çalışmalarda *P. aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *koagülaz negatif stafilokok*, *K. pneumoniae*, *Candida* türleri hastane enfeksiyonundan sıklıkla sorumlu olan etkenler olarak bildirilmişlerdir.^{4,11,17} Çalışmamızda *P. aeruginosa* (%35) ve *A. baumannii* (%29) gibi gram (-) mikroorganizmaların sıklığı dikkat çekmektedir.

Birçok çalışmada hasta başına düşen alanın küçüklüğü, tecrübeli personel açığı, iş yükü ve kaynaklar arasındaki dengesizliğin hastane enfeksiyonları ile ilişkili olduğu gösterilmiştir.¹⁷ Kendi ünitemizde gündüz 2 hastaya 1 hemşire, gece 4 hastaya 1 hemşire düşmektedir. Dört hastadan 1 araştırma görevlisi sorumlu ve tek yoğun bakım uzmanı ile gece icap nöbeti şeklinde hizmet verilmektedir. Bazı Avrupa ülkelerinde ve İsrail'de yapılan ve çocuk yoğun bakım ünitelerini de içeren çalışmalarda hastane enfeksiyonu prevalansı %38.3'e varan oranlarda bildirilmiştir.¹⁷⁻¹⁹ Bu çalışmada kültür negatif enfeksiyonlar dâhil edilmediği için hastane enfeksiyonu oranını belirlemek mümkün olmamıştır. Ancak çocuk yoğun bakım ünitemizdeki AİHE oranı %20.9 ve sıklık yoğunluğu 14.8/1000 hasta gündür.

Gurskis ve ark.; üç ayrı çocuk yoğun bakım ünitesinde yaptıkları çalışmada hastane enfeksiyonları ile mortalite arasında anlamlı bir ilişki bulamadıklarını bildirmişlerdir.²⁰ Buna karşın Abramczyk ve ark.; mortalitenin hastane enfeksiyonu

gelişen yoğun bakım hastalarında anlamlı artış gösterdiğini saptamışlardır.²¹ Bizim çalışmamızda PIM-2 ve PELOD skorları ile ve gözlenen mortalite ile AİHE arasında bir ilişki bulunmamıştır. Ancak sonraki çalışmalarda bu tür skorlama sistemlerinin kullanılmasının farklı çocuk yoğun bakım ünitelerinde takip edilen hastalara ilişkin verilerin karşılaştırılmasında yararlı olacağını düşünmekteyiz.

Bu çalışmanın önemli sonuçlarından biri; AİHE saptanan hastalarda yoğun bakım yatış sürelerinin, mekanik ventilasyon, santral venöz kateter ve üriner kateter kullanım sürelerinin anlamlı daha uzun olduğunun gösterilmesidir (Sırası ile $p < 0.0001$, $p < 0.0001$, $p = 0.003$, $p = 0.005$). AİHE nedeni ile yatış ve alet kullanım süreleri uzayabileceği gibi, altta yatan diğer nedenler (status epileptikus, konjenital kalp hastalığı gibi) de bu hastalarda aynı sürelerin uzamasına neden olarak hastane enfeksiyonu sıklığında artışa katkıda bulunmuş olabilir. Çalışmamızda bu iki faktörden hangisinin daha önemli olduğunu ortaya koymak mümkün olmamıştır.

Etken patojenler dikkate alındığında hastane enfeksiyonu şüphesi oluştuğunda mikroorganizmaların genelini kapsayabilecek ampirik bir antibiyotik planı çıkarmak mümkün olmamıştır. Klinik

bulguların varlığında hızlı antijen tanıma testlerinin geliştirilmesi ve kullanımı tedavide yol gösterici olabilir. Ancak halen uygun koşullarda kültür örneklerinin alınması ve mikrobiyolojik tanımlama ile birlikte antibiyogramların değerlendirmesi standart yöntem durumundadır.

Bu çalışmada birçok sınırlayıcı faktör söz konusudur. Sonuçlar tek merkez verilerine dayandığından farklı özelliklerde hastaların çeşitli protokollere göre takip edildiği diğer üniteler için doğrudan uygulanabilir nitelikte olmayabilir.

SONUÇ

Bu çalışmada AİHE oranı %20.9, sıklık yoğunluğu 14.8/1000 hasta günü idi. AİHE oranı 1000 hasta günü başına mekanik ventilatör için 13.8, santral kateter için 1.62 ve üriner kateter için 3.41 bulundu. Yatış süresinin, mekanik ventilasyon, santral ve üriner kateterizasyonun sürelerinin uzunluğu AİHE sıklığındaki artışla ilişki bulundu. Ülkemizde çocuk yoğun bakım ünitelerinde AİHE'lerin önlenmesi ve tedavisinde kullanılacak protokollerin geliştirilebilmesi amacıyla; hastaya ait riskleri, çocuk yoğun bakım ünitesinin özelliklerini ve enfeksiyon kontrol protokollerini göz önünde bulunduran çok-merkezli çalışmalara ihtiyaç vardır.

KAYNAKLAR

- Durando P, Icardi G, Ansaldi F, Crimi P, Sticchi C, Compagnino F, et al.; Collaborative Group for the Prevalence Survey on Hospital-Acquired Infections in Liguria. Surveillance of hospital-acquired infections in Liguria, Italy: results from a regional prevalence study in adult and paediatric acute-care hospitals. *J Hosp Infect* 2009;71(1):81-7.
- Banerjee SN, Grohskopf LA, Sinkowitz-Cochran RL, Jarvis WR; National Nosocomial Infections Surveillance System; Pediatric Prevention Network. Incidence of pediatric and neonatal intensive care unit-acquired infections. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2006; 27(6):561-70.
- Lodha R, Natchu UC, Nanda M, Kabra SK. Nosocomial infections in pediatric intensive care units. *Indian J Pediatr* 2001;68(11):1063-70.
- Grohskopf LA, Sinkowitz-Cochran RL, Garrett DO, Sohn AH, Levine GL, Siegel JD, et al. A national point-prevalence survey of pediatric intensive care unit-acquired infections in the United States. *J Pediatr* 2002;140(4):432-8.
- Foglia EE, Fraser VJ, Elward AM. Effect of nosocomial infections due to antibiotic-resistant organisms on length of stay and mortality in the pediatric intensive care unit. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2007;28(3):299-306.
- Lee CY, Chen PY, Huang FL, Lin CF. Microbiologic spectrum and susceptibility pattern of clinical isolates from the pediatric intensive care unit in a single medical center - 6 years' experience. *J Microbiol Immunol Infect* 2009; 42(2):160-5.
- Japoni A, Vazin A, Hamed M, Davarpanah MA, Alborzi A, Razaftapour N. Multidrug-resistant bacteria isolated from intensive-care-unit patient samples. *Braz J Infect Dis* 2009; 13(2):118-22.
- Slater A, Shann F, Pearson G; Paediatric Index of Mortality (PIM) Study Group. PIM2: a revised version of the Paediatric Index of Mortality. *Intensive Care Med* 2003;29(2):278-85.
- Leteurtre S, Martinot A, Duhamel A, Proulx F, Grandbastien B, Cotting J, et al. Validation of the paediatric logistic organ dysfunction (PELOD) score: prospective, observational, multicentre study. *Lancet* 2003;362(9379):192-7.
- Garner JS, Jarvis WR, Emori TG, Horan TC, Hughes JM. CDC definitions for nosocomial infections, 1988. *Am J Infect Control* 1988; 16(3):128-40.
- Lee MK, Chiu CS, Chow VC, Lam RK, Lai RW. Prevalence of hospital infection and antibiotic use at a university medical center in Hong Kong. *J Hosp Infect* 2007;65(4):341-7.

12. İnan D, Saba R, Keskin S, Ögünç D, Çiftçi C, Günseren F, et al. [Hospital Infections at Intensive Care Units of Akdeniz University]. *The Journal of Intensive Care Medicine* 2002;2(2): 129-35.
13. Şevketoğlu E, Durdu B, Açıköz Ö, Günay L, Bulgur A, Hatipoğlu S. [Device-related nosocomial infections in a pediatric intensive care unit]. *Turk Arch Ped* 2010;45(1):13-7.
14. Hacımustafaoğlu M, Çelebi S, Tuncer E, Özkaya G, Çakır D, Elmas Ş, et al. [Nosocomial infection incidence in pediatric clinic and pediatric intensive care unit]. *Journal of Pediatric Infection* 2009;3(3):112-7.
15. Dizbay M, Baş S, Gürsoy A, Şimşek H, Maral I, Aktaş F. [Invasive device related infection surveillance in intensive care units of Gazi University Hospital in 2006-2007]. *Türkiye Klinikleri J Med Sci* 2009;29(1):140-5.
16. Avcı M, Özgenç O, Kıdak LB, Coşkun A. [Evaluation and monitoring of device associated infection rates in anesthesiology intensive care unit]. *Türkiye Klinikleri J Med Sci* 2009;29(4):917-21.
17. Grisaru-Soen G, Paret G, Yahav D, Boyko V, Lerner-Geva L. Nosocomial infections in pediatric cardiovascular surgery patients: a 4-year survey. *Pediatr Crit Care Med* 2009; 10(2):202-6.
18. Raymond J, Aujard Y. Nosocomial infections in pediatric patients: a European, multicenter prospective study. *European Study Group. Infect Control Hosp Epidemiol* 2000; 21(4):260-3.
19. Campins M, Vaqué J, Rosselló J, Salcedo S, Durán M, Monge V, et al. Nosocomial infections in pediatric patients: a prevalence study in Spanish hospitals. *EPINE Working Group. Am J Infect Control* 1993;21(2):58-63.
20. Gurskis V, Asembergiene J, Kevalas R, Mičiuleviene J, Pavilionis A, Valinteliene R, et al. Reduction of nosocomial infections and mortality attributable to nosocomial infections in pediatric intensive care units in Lithuania. *Medicina (Kaunas)* 2009;45(3): 203-13.
21. Abramczyk ML, Carvalho WB, Carvalho ES, Medeiros EA. Nosocomial infection in a pediatric intensive care unit in a developing country. *Braz J Infect Dis* 2003;7(6):375-80.