

Nöroloji ve Beyin Cerrahisi Yoğun Bakım Ünitelerinde Kateterle İlişkili Kan Dolaşımı Enfeksiyonu Gelişimi Yönünden Risk Faktörlerinin Değerlendirilmesi*

The Evaluation of Risk Factors for Catheter-Related Bloodstream Infections in Neurology and Neurosurgery Intensive Care Units#

Korhan IPEKKAN¹, Çiğdem ATAMAN HATIPOĞLU¹, Behiç ORAL¹, Günay TUNCER ERTEM¹, M. Arzu YETKİN¹, F. Şebnem ERDİNÇ¹, Celal KILIÇ², Levent INAN³, Cemal BULUT¹, Ali Pekcan DEMİRÖZ¹

¹ SB Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Kliniği, Ankara, Türkiye

² SB Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Beyin Cerrahisi Kliniği, Ankara, Türkiye

³ SB Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nöroloji Kliniği, Ankara, Türkiye

* Bu çalışma 14. Türk Klinik Mikrobiyoloji ve Enfeksiyon Hastalıkları Kongresi (KLİMİK; 25-29 Mart 2009, Antalya)'nde poster olarak sunulmuştur.

This study has been presented in 14th Turkish Clinical Microbiology and Infectious Diseases Congress, 25-29 March 2009, Antalya.

ÖZET

Giriş: Kateterle ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonları (KİKDİ), santral venöz kateter kullanımına bağlı olarak gelişen en önemli komplikasyonlardır. Bu çalışmada, nöroloji ve beyin cerrahisi yoğun bakım üniteleri (YBÜ)'nde yatan hastalarda gelişen KİKDİ'lerin hızları, epidemiyolojik ve mikrobiyolojik özellikleri ile KİKDİ gelişimi yönünden risk faktörlerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Hastalar ve Metod: Ocak 2007-Ocak 2008 tarihleri arasında nöroloji ve beyin cerrahisi YBÜ'lerinde yatan ve yeni santral venöz kateter takılan tüm hastalar çalışmaya alındı ve kateter enfeksiyonu açısından prospektif olarak izlendi. KİKDİ sıklığı, epidemiyolojik ve mikrobiyolojik özellikleriyle KİKDİ gelişimi yönünden risk faktörleri değerlendirildi.

Bulgular: Çalışma süresi boyunca 148 hastaya uygulanan 199 kateterizasyon takip edildi. Hastaların 82 (%55.4)'si kadın, 66 (%44.6)'sı erkek, yaş ortalamaları 58.7 ± 21.8 yıl idi. Hastaların 67 (%45.3)'si nöroloji YBÜ'de, 81 (%54.7)'i beyin cerrahisi YBÜ'de izleniyordu. YBÜ'de ortalama yatış süresi 15.6 ± 15.3 gün olarak tespit edildi. Ortalama kateterizasyon süresi 8.5 ± 5.2 gün; toplam kateter günü 1703 gün idi. KİKDİ hızı nöroloji YBÜ'de 30.25/1000 kateter günü, beyin cerrahisi YBÜ'de ise 12.45/1000 kateter günü olarak tespit edildi. En sık metisiline dirençli koagülaz-negatif stafilokok (%25) ve penisiline dirençli enterokok (%25) enfeksiyonları saptandı. Tek değişkenli analizlerde KİKDİ saptanan hastalarda, KİKDİ saptanmayan hastalara oranla önceden antibiyotik kullanımı oranının daha yüksek olduğu ($p = 0.02$) ve YBÜ'de ortalama yatış süresinin daha uzun olduğu ($p < 0.001$) tespit edildi. Nöroloji YBÜ'de yatan hastalarda KİKDİ gelişme riski beyin cerrahisi YBÜ'deki hastalara oranla 2.4 kat daha fazla bulundu ($p = 0.004$). Yedi günden daha uzun süre kalan santral venöz kateterlerde KİKDİ gelişme riskinin 6.3 kat daha fazla olduğu saptandı ($p < 0.001$). Çok değişkenli analizlerde kateterizasyon süresi ve YBÜ'de yatış süresi KİKDİ gelişimi açısından bağımsız risk faktörleri olarak tespit edildi ($p < 0.001$).

Sonuç: Bu çalışmada, kateterizasyon süresi ve YBÜ'de yatış süresi KİKDI gelişimi açısından bağımsız risk faktörleri olarak tespit edildi. Santral venöz kateteri olan ve kateterizasyon süresi ve YBÜ'de yatış süresi uzayan hastalarda KİKDI gelişimi açısından dikkatli olunması gerektiği görüşülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Santral venöz kateterizasyon, Bakteremi, Risk faktörleri

SUMMARY

The Evaluation of Risk Factors for Catheter-Related Bloodstream Infections in Neurology and Neurosurgery Intensive Care Units

Korhan İPEKKAN¹, Çiğdem ATAMAN HATIPOĞLU¹, Behiç ORAL¹, Günay Tuncer ERTEM¹, M. Arzu YETKİN¹,
F. Şebnem ERDİNÇ¹, Celal KILIÇ², Levent İNAN³, Cemal BULUT¹, Ali Pekcan DEMİRÖZ¹

¹ Clinic of Infectious Diseases and Clinical Microbiology, Ankara Training and Research Hospital, Ankara, Turkey

² Clinic of Neurosurgery, Ankara Training and Research Hospital, Ankara, Turkey

³ Clinic of Neurology, Ankara Training and Research Hospital, Ankara, Turkey

Introduction: Catheter-related bloodstream infections (CRBSI) are considered as one of the most common serious complications associated with the use of central venous catheters (CVC). In this study, we aimed to determine the rate and epidemiological and microbiological characteristics of the CRBSIs and the effective risk factors in patients hospitalized in the neurology and neurosurgery intensive care units (ICU).

Patients and Methods: This prospective study was carried out between January 2007 and January 2008. All patients hospitalized in neurology and neurosurgery ICUs with newly inserted CVC were enrolled into the study. CRBSI rate and epidemiological and microbiological characteristics and risk factors for CRBSIs were studied.

Results: During the study period, 199 CVCs in 148 patients were followed. Eighty-two patients (55.4%) were female and 66 (44.6%) were male, and the mean age was 58.7 ± 21.8 years. Sixty-seven patients (45.3%) were hospitalized in the neurology ICU and 81 (54.7%) in the neurosurgery ICU. Mean hospital stay in the ICU was 15.6 ± 15.3 days. Mean duration of catheterization was 8.5 ± 5.2 days. Total catheter days were 1703. CRBSI rates were 30.25 per 1000 catheter days in the neurology ICU and 12.45 per 1000 catheter days in the neurosurgery ICU. The most commonly isolated microorganisms were methicillin-resistant coagulase negative staphylococcus (25%) and penicillin-resistant enterococcus (25%). In univariate analyses, we found that prior antibiotic therapy rate was higher ($p=0.02$) and mean hospital stay in ICU was longer ($p<0.001$) in patients with CRBSI compared with patients without CRBSI. In patients hospitalized in the neurology ICU, CRBSI risk was 2.4 times higher than in neurosurgery ICU patients ($p=0.004$). Catheters kept in place for more than 7 days increased the risk of CRBSI 6.3 times ($p<0.001$). In multivariate analyses, catheterization days and hospital stay in ICU were found to be independent risk factors ($p<0.001$).

Conclusion: Catheterization days and hospital stay were found to be independent risk factors for CRBSIs. We think that for patients with CVC whose catheterization day and hospital stay are prolonged, physicians should be attentive for the development of CRBSIs.

Key Words: Central venous catheterization, Bacteremia, Risk factors

GİRİŞ

Kateterle ilişkili kan dolaşımı infeksiyonları (KİKDI), santral venöz kateter (SVK) kullanımına bağlı olarak gelişen en önemli komplikasyonlardandır. Günümüzde SVK'lar özellikle yoğun bakım altındaki hastalarda, gerek tedavi gerekse de takipte oldukça sık kullanılan tıbbi araçlardır^[1,2]. SVK uygulama sıklığı her gün biraz daha artmakta ve buna paralel olarak da uygulama ile ilgili sorunlar ortaya çıkmaktadır^[3]. Kateterlere bağlı gerek mekanik (trombüs oluşumu, emboli oluşumu, fistülleşme, kardiyak aritmiler, pnömo-

raks, hemotoraks), gerekse infeksiyöz komplikasyonlar önemli derecede mortalite ve morbiditeye neden olmaktadır^[4,5]. "İntravasküler Kateter İlişkili İnfeksiyonların Önlenmesi Kılavuzu"nda yılda 250.000'den fazla katetere bağlı infeksiyon görüldüğü bildirilmiştir^[6]. "National Healthcare Safety Network (NHSN)" verilerine göre KİKDI hızı 1000 kateter günü başına nöroloji yoğun bakım üniteleri (YBÜ) için 1.4, beyin cerrahisi YBÜ'leri için 2.5 olarak bildirilmiştir^[7]. Ülkemizde ise Refik Saydam Hıfzıssıhha Merkezi Başkanlığı tarafından KİKDI hızları nöroloji

YBÜ'leri için 7.7/1000 kateter günü, beyin cerrahisi YBÜ'leri için 6.7/1000 kateter günü olarak bildirilmiştir^[8].

Başta deri flora mikroorganizmaları olmak üzere, çeşitli bakteriler ve mantarlar kateter enfeksiyonlarına neden olur^[1,3,9]. KİKDI gelişiminde gerek hastayla, gerek kateterle, gerekse de kateteri uygulayan kişi ve uygulandığı yerle ilgili pek çok risk faktörü rol oynamaktadır^[1,9,10].

Bu çalışmada, nöroloji ve beyin cerrahisi YBÜ'lerinde yatan hastalarda gelişen KİKDI'lerin hızı, epidemiyolojik, mikrobiyolojik özellikleri ve KİKDI gelişimi yönünden risk faktörleri değerlendirilmiştir.

HASTALAR ve METOD

Çalışmamız Ocak 2007-Ocak 2008 tarihleri arasında Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi Nöroloji ve Beyin Cerrahisi YBÜ'lerinde prospektif olarak yapıldı. Çalışma süresi boyunca SVK bulunan hastalar KİKDI gelişimi açısından günlük olarak takip edildi. YBÜ'de yatış süresi 48 saat ve daha kısa olan hastalar çalışmaya dahil edilmedi. Nöroloji YBÜ'deki santral venöz kateterizasyonlar anesteziyoloji ve reanimasyon kliniği hekimleri, beyin cerrahisi YBÜ'deki kateterizasyonlar ise beyin cerrahisi hekimleri tarafından Seldinger metodu ile steril şartlarda steril örtü, steril eldiven, maske ve bone kullanılarak uygulandı. Kateter takılmadan önce %10'luk povidon iyodür ile cilt temizliği yapıldı ve iki dakika kuruması beklendikten sonra kateter takıldı. Kullanılan kateterlerin tümü poliüretandı. Kateter pansumanları 24-48 saat aralıklarla %10'luk povidon iyodür ve gazlı bez kullanılarak steril şartlarda yapıldı. Enfeksiyon kontrol önlemlerine uyum, YBÜ sorumlu hemşireleri ve enfeksiyon kontrol hemşireleri tarafından kontrol edildi. Her iki YBÜ'de de SVK'lar, tıkanmadıkları ve kateter enfeksiyonu gelişmediği sürece rutin olarak değiştirilmedi.

Hastaların yaşları, cinsiyetleri, yattıkları YBÜ, yatış tanıları, yoğun bakımdaki yatış süreleri, kateterin takıldığı yer, kateterin takılı kaldığı gün sayısı, kateterle ilişkili enfeksiyon açısından risk faktörleri, kateterizasyon endikasyonları ve hastalara verilen antibiyotikler, önceden hazırlanmış formlara kaydedildi. Kateter enfeksiyonu düşünülen hastalardan kateter ucu kültürleri, kateter lümeninden kan kültürleri ve eş zamanlı periferik kan kültürleri alındı ve üreyen mikroorganizmalar ile mikroorganizmaların antibiyotik duyarlılıkları kaydedildi.

Semikantitatif kültürde besiyerindeki 15 koloni ve üzeri üremeler pozitif kabul edildi. Kantitatif kültürlerde ise $\geq 10^3$ koloni oluşturan birim (kob)/mL sayıdaki üremeler pozitif olarak kabul edildi. Kateter içinden ve periferden alınan kan kültürleri, üreme zamanlarındaki farka ve üreyen mikroorganizmaların türlerinin ve antibiyotik duyarlılıklarının aynı olup olmamasına göre değerlendirildi. Tek başına kateter içi kan kültüründeki veya kateter ucundaki üremeler kolonizasyon olarak değerlendirildi. Kateter lümeninden alınan kan kültüründe ve periferik kan kültürlerinde aynı etkenin üremesi halinde ve/veya kateter lümeninden alınan kan kültüründeki üremenin periferdeki üremeden en az iki saat önce olması halinde KİKDI olarak değerlendirildi. Sadece periferik kan kültürlerinde üreyen ve başka bir enfeksiyon odağı ile ilişkilendirilemeyen üremeler kontaminasyon olarak kabul edildi.

KİKDI gelişimi ile ilişkili risk faktörlerinin değerlendirilmesi için KİKDI gelişen hastalar ile KİKDI gelişmeyen hastalar karşılaştırıldı. KİKDI ile ilişkili risk faktörlerinin tek değişkenli analizlerinde Pearson kare, Fisher'in exact testi, Student t-testi ve Mann-Whitney U testinden yararlanıldı. Tek değişkenli analizlerde KİKDI ile ilişkili bulunan risk faktörlerinden p değeri 0.2'den küçük olanlara Lojistik regresyon ile çok değişkenli analiz yapıldı.

BULGULAR

Çalışma süresi boyunca SVK takılan 148 hasta, KİKDI gelişimi açısından izlendi. Hastaların 82 (%55.4)'si kadın, 66 (%44.6)'sı erkek, yaşları 1-94 yıl arasında, yaş ortalamaları 58.7 ± 21.8 yıl idi. Hastaların 67 (%45.3)'si nöroloji YBÜ'de, 81 (%54.7)'i beyin cerrahisi YBÜ'de izleniyordu. Hastalar en sık intrakraniyal kanama (%36.5) ve serebrovasküler olay (%31.8) tanıları ile takip edilmişti. YBÜ'de ortalama yatış süresi 3-143 gün arasında, ortalama 15.6 ± 15.3 gün olarak tespit edildi.

Hastaların 93 (%62.8)'ünde eşlik eden bir kronik hastalık (diabetes mellitus, kardiyovasküler sistem hastalıkları, pulmoner patolojiler, kronik böbrek yetmezliği gibi) mevcut olduğu, 87 (%58.8)'sinin kortikosteroid tedavisi aldığı, 92 (%62.1)'sinde eşlik eden başka bir enfeksiyon (pnömoni, üriner sistem enfeksiyonu, menenjit, cerrahi alan enfeksiyonu) mevcut olduğu tespit edildi. Doksan (%60.8) hastaya total parenteral nütrasyon (TPN) verildiği saptandı. TPN süre-

si 1-46 gün arasında, ortalama 8.3 ± 10.0 gün idi. Kateter infeksiyonu saptandığı sırada hastaların 108 (%73)'i antibiyotik tedavisi almakta idi.

Çalışmaya alınan 148 hastaya toplam 199 kateterizasyon uygulandı. Kateterizasyon süresinin 3-33 gün arasında, ortalama 8.5 ± 5.2 gün olduğu saptandı; toplam kateter günü 1703 gün idi. Hastalara uygulanan SVK'lar, endikasyonlarına göre incelendiğinde, en sık TPN amacıyla kateterizasyon uygulandığı (%53.8) tespit edildi. Hastaların %25.1'ine periferik venden kateter takılmaması nedeniyle, %15.6'sına santral venden verilmesi gereken ilaçlar nedeniyle, %5.5'ine ise hemodiyaliz nedeniyle SVK uygulandığı saptandı. En sık juguler (%40.2) ve femoral (%29.6) bölgelere kateterizasyon uygulandığı tespit edildi. Otuz (%15.1) kateterizasyon tek lümenli kateter ile, 169 (%84.9) kateterizasyon ise çift lümenli kateter ile yapılmıştı. Toplam 199 kateterizasyonun 4 (%2)'ü cut-down ile, kalan 195 (%98) kateterizasyon ise perkütan yolla yapılmış; 9 (%4.5) kateterizasyon hemodiyaliz ihtiyacı ve hemodinamik bozukluk gibi nedenlerle acil, 190 (%95.5) kateterizasyon ise elektif şartlarda yapılmıştı.

Çalışma grubunu oluşturan 148 hastanın 29 (%19.6)'unda, uygulanan 199 kateterizasyonun 32 (%16)'sinde KİKDI geliştiği tespit edildi. KİKDI hızı nöroloji YBÜ'de 30.25/1000 kateter günü, beyin cerrahisi YBÜ'de ise 12.45/1000 kateter günü idi. Toplam 199 kateterizasyonun 4 (%2)'ünde kolonizasyon, 5 (%2.5)'inde kontaminasyon saptandı.

KİKDI'lerde en sık metisiline dirençli koagülaz-negatif stafilokok (%25) ve penisiline dirençli enterokok (%25) etkenleri tespit edildi. KİKDI'lerde izole edilen etkenlerin dağılımı Tablo 1'de görülmektedir.

KİKDI gelişimi yönünden hastaya ait risk faktörleri Tablo 2'de gösterilmiştir.

Nöroloji YBÜ'de yatan hastalarda KİKDI gelişme riskinin beyin cerrahisi YBÜ'de yatanlara göre 2.4 kat daha yüksek olduğu tespit edildi.

YBÜ'deki yatış sürelerinin ortalamaları karşılaştırıldığında, KİKDI gelişen gruptaki ortalama yatış süresi (28.0 ± 24.9 gün), KİKDI gelişmeyen gruptaki ortalama yatış süresinden (12.6 ± 9.9 gün) daha uzundu; aradaki fark istatistiksel olarak da anlamlı bulundu ($p < 0.001$). KİKDI gelişen grupta YBÜ'de ortalama yatış süresi 2.2 kat daha uzun olarak tespit edildi.

Tablo 1. KİKDI'lerde izole edilen etkenlerin dağılımları

İzole edilen etkenler	Sayı	%
Metisiline dirençli koagülaz-negatif <i>Staphylococcus</i> spp.	8	25.0
Penisiline dirençli <i>Enterococcus</i> spp.	8	25.0
<i>Candida albicans</i>	4	12.5
<i>Candida parapsilosis</i>	3	9.4
<i>Candida tropicalis</i>	2	6.3
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	2	6.3
Metisiline duyarlı <i>Staphylococcus aureus</i>	1	3.1
Metisiline duyarlı koagülaz-negatif <i>Staphylococcus</i> spp.	1	3.1
Penisiline duyarlı <i>Enterococcus</i> spp.	1	3.1
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	1	3.1
<i>Candida</i> spp.	1	3.1
Toplam	32	100.0

KİKDI: Kateterle ilişkili kan dolaşımı infeksiyonu.

Antibiyotik kullanım oranları karşılaştırıldığında KİKDI gelişen grupta, KİKDI gelişmeyen gruba göre daha fazla antibiyotik kullanıldığı ve bu farkın istatistiksel olarak da anlamlı olduğu saptandı ($p = 0.024$). Antibiyotik kullanımının KİKDI gelişme riskini 3.2 kat artırdığı tespit edildi. Beta-laktam ve aminoglikozid kullanım oranları KİKDI gelişenlerde KİKDI gelişmeyenlere oranla daha yüksek olarak tespit edildi ve bu fark istatistiksel olarak da anlamlı bulundu (sırayla $p = 0.029$, $p = 0.01$). KİKDI gelişimi riskini beta-laktam antibiyotik kullanımının 2.6 kat, aminoglikozid kullanımının ise 3.1 kat artırdığı tespit edildi.

KİKDI gelişen olgularda ortalama TPN süresinin (16.0 ± 13.5 gün) KİKDI gelişmeyenlerden (6.4 ± 7.9 gün) daha uzun olduğu ve bu farkın istatistiksel olarak da anlamlı olduğu saptandı ($p < 0.05$). Ayrıca, 10 gün ve daha uzun süreli TPN KİKDI gelişen hastalarda ($n = 14$, %66.7) KİKDI gelişmeyenlere göre ($n = 25$, %36.2) daha sıkı ve aradaki fark istatistiksel olarak da anlamlı bulundu ($p = 0.026$). On gün veya daha uzun süre TPN'nin KİKDI riskini 3.2 kat artırdığı tespit edildi.

KİKDI gelişimi yönünden kateterizasyona ait risk faktörleri Tablo 3'te gösterilmiştir.

Tablo 2. KİKĐĐ gelişimi yönünden hastaya ait risk faktörleri

Hastaya ait risk faktörleri	KİKĐĐ gelişen n= 29 (%)	KİKĐĐ gelişmeyen n= 119 (%)	p	RR
Ortalama yaş	58.1 ± 19.6	58.8 ± 22.3	0.704	-
Yaş grubu				
0-59 yaş	15 (51.7)	53 (44.5)	0.264	0.7
≥ 60 yaş	14 (48.3)	66 (55.5)		
Cinsiyet				
Erkek	13 (44.8)	53 (44.5)	0.978	1
Kadın	16 (55.2)	66 (55.5)		
Yattığı YBÜ				
Nöroloji YBÜ	20 (69)	47 (39.5)	0.004	2.4
Beyin cerrahisi YBÜ	9 (31)	72 (60.5)		
YBÜ'de yatış süresi (gün)	28.0 ± 24.9	12.6 ± 9.9	< 0.001	-
Eşlik eden kronik hastalık varlığı	18 (62.1)	71 (59.6)	0.446	1.3
Eşlik eden kronik hastalık				
Diabetes mellitus	9 (31)	23 (19.3)	0.2	1.77
Kardiyovasküler sistem hastalığı	8 (27.6)	32 (26.9)	> 0.9	0.85
Pulmoner hastalık	-	3 (2.5)	> 0.9	-
Kronik böbrek yetmezliği	1 (5)	3 (4.1)	> 0.9	0.22
Diğer	-	10 (8.4)	> 0.9	-
Antibiyotik kullanımı	26 (89.7)	82 (68.9)	0.024	3.24
Eşlik eden enfeksiyon varlığı	19 (65.5)	73 (61.3)	0.67	1.15
Eşlik eden enfeksiyon hastalığı				
Pnömoni	10 (34.4)	38 (31.9)	0.06	1.12
Üriner enfeksiyon	9 (31)	25 (21)	0.32	1.69
Menenjit	-	8 (6.7)	0.35	-
Cerrahi alan enfeksiyonu	-	2 (1.6)	> 0.9	-
TPN kullanımı	21 (72.4)	69 (58)	0.15	1.7
Ortalama TPN süresi (gün)	16.0 ± 13.5	6.45 ± 7.9	< 0.001	-
İmmünespresif tedavi kullanımı	16 (55.2)	71 (59.7)	0.659	0.86

KİKĐĐ: Kateterle ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonu, YBÜ: Yoğun bakım ünitesi, TPN: Total parenteral nütrisyon.

KİKĐĐ gelişen grupta ortalama kateterizasyon süresi (12.8 ± 6.7 gün), KİKĐĐ gelişmeyen gruba göre (7.7 ± 4.5 gün) daha uzundu ve bu fark istatistiksel olarak da anlamlı bulundu (p< 0.001). KİKĐĐ gelişen kateterizasyonların %87.5 (n= 22)'inde kateterizasyon süresi yedi gün veya daha uzun iken, KİKĐĐ gelişmeyen kateterizasyonların %48.5 (n= 81)'inde kateterizasyon süresi yedi gün veya daha uzun idi ve iki

grup arasındaki fark istatistiksel olarak da anlamlı bulundu (p< 0.001). Yedi gün veya daha uzun süreli kateterizasyonun KİKĐĐ riskini 6.3 kat artırdığı tespit edildi.

Çok değişkenli analizde kateterizasyon süresi ve YBÜ'de yatış süresi KİKĐĐ gelişimi açısından bağımsız risk faktörleri olarak tespit edildi (p< 0.001).

Tablo 3. KİKĐĐ gelişimi yönünden kateterizasyona ait risk faktörleri

Kateterizasyona ait risk faktörleri	KİKĐĐ gelişen n= 32 (%)	KİKĐĐ gelişmeyen n= 167 (%)	p	RR
Kateterizasyon bölgesi				
Femoral	9 (28.1)	50 (29.9)	> 0.99	0.91
Juguler	14 (39.5)	66 (43.8)	0.69	1.19
Subklavyen	7 (21.9)	23 (13.8)	0.27	1.75
Periferel venöz yoldan uygulanan SVK	2 (6.3)	28 (16.8)	0.17	0.33
Kateterizasyon endikasyonu				
TPN	16 (50)	91 (54.5)	0.218	0.83
Damar yolu yok	8 (25)	42 (5.2)	> 0.9	0.99
İntravenöz medikasyon	6 (18.8)	25 (15)	0.59	1.31
Hemodiyaliz	2 (6.3)	9 (5.4)	0.69	1.17
Lümen sayısı				
Tek	2 (6.2)	28 (16.8)	0.17	3.02
Çift	30 (93.8)	139 (83.2)		
Takılma koşulları				
Elektif	30 (93.7)	160 (95.8)	0.639	1.52
Acil	2 (1.3)	7 (4.2)		
Ortalama kateterizasyon süresi (gün)	12.8 ± 6.7	7.7 ± 4.5	< 0.001	-

KİKĐĐ: Kateterle ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonu, SVK: Santral venöz kateter, TPN: Total parenteral nütrisyon.

TARTIŞMA

SVK'lar YBÜ'lerdeki hastalarda yaygın olarak kullanılmakta olup; enfeksiyon dahil olmak üzere birçok ciddi komplikasyona neden olabilmektedir^[11]. NHSN raporlarında YBÜ'lerdeki nozokomial alet ilişkili enfeksiyonların hızları 1000 alet kullanım gününe göre hesaplanmaktadır. Her YBÜ için enfeksiyon hızları ayrı ayrı hesaplanmakta ve persentil değerleri belirlenmektedir. NHSN 2006-2008 raporunda beyin cerrahisi YBÜ'lerinde ortalama KİKĐĐ hızı 2.5/1000 kateter günü; nöroloji YBÜ'lerinde ortalama KİKĐĐ hızı 1.4/1000 kateter günü olarak tespit edilmiştir^[7]. "International Nosocomial Infection Control Consortium (INICC)" 2002-2007 raporuna göre KİKĐĐ hızı medikal YBÜ'de 10.58/1000 kateter günü, beyin cerrahisi YBÜ'de 13.09/1000 kateter günü olarak saptanmıştır^[12]. Ülkemizde ise Refik Saydam Hıfzıssıhha Merkezi Başkanlığı tarafından KİKĐĐ hızı nöroloji YBÜ'leri için 7.7/1000 kateter günü, beyin cerrahisi YBÜ'leri için 6.7/1000 kateter günü olarak bildirilmiştir^[8]. Bizim çalışmamızda, çalışmanın yapıldığı YBÜ'lerde ortalama KİKĐĐ hızı 20.29/1000 kateter

günü olarak hesaplandı. Nöroloji YBÜ'de KİKĐĐ hızı 30.25/1000 kateter günü, beyin cerrahisi YBÜ'de ise 12.45/1000 kateter günü idi. Çalışmamızda saptanmış olduğumuz bu KİKĐĐ hızlarının 2006-2008 NHSN ve 2002-2007 INICC raporlarına göre 90. persentilin üzerinde olduğu tespit edilmiştir. Refik Saydam Hıfzıssıhha Merkezi Başkanlığının 2008 yılı Ulusal Hastane Enfeksiyonları Sürveyans Verileri Analizine göre hastanemizde bulunan beyin cerrahisi YBÜ'deki KİKĐĐ hızı 75-90. persentiller arasında, nöroloji YBÜ'deki KİKĐĐ hızı ise 90. persentilin üzerinde yer almaktadır. Çalışmamızda saptadığımız KİKĐĐ hızlarındaki bu yüksekliğin, KİKĐĐ gelişen hastaların YBÜ'lerdeki yatış sürelerinin uzun olmasına, kateterizasyon sürelerinin uzun olmasına, TPN uygulama sürelerinin uzun olmasına ve hastalardaki yüksek antibiyotik kullanım oranına (%73) bağlı olabileceği düşünüldü.

KİKĐĐ etkenleri incelendiğinde, çalışmamızda saptanan 32 KİKĐĐ'de en sık metisiline dirençli koagülaz-negatif stafilokok (MRKNS) (%25), penisiline dirençli *Enterococcus* spp. (%25) ve *Candida albicans*

(%12.5) izole edildi. Yapılan çalışmalarda koagülaz-negatif stafilocokların gerek hastanın kendi cilt florasından, gerekse kateter bakımı yapan sağlık personelinin cilt florasından SVK'lara ulaşarak kolonizasyon ve enfeksiyona yol açabildiği bildirilmiştir^[2]. Penel ve arkadaşları tarafından yapılan ve KİKDİ'lerin değerlendirildiği bir çalışmada, saptanan 14 KİKDİ'nin yedisinde koagülaz-negatif stafilocok, dördünde metisiline duyarlı *S. aureus*, ikisinde *Escherichia coli* ve birinde *C. albicans* etken olarak izole edilmiştir^[13]. Templeton ve arkadaşları tarafından yapılan başka bir çalışmada ise 34 adet KİKDİ saptanmış ve en sık koagülaz-negatif stafilocok (%28), *S. aureus* (%19) ve *Candida* spp. (%17) izole edilmiştir^[14]. Bizim çalışmamızda da yukarıdaki çalışmalara benzer şekilde gram-pozitif etkenler ve *Candida* türleri daha sık izole edilmiştir.

Yüz on üç hemodiyaliz kateterizasyonunun, KİKDİ gelişimi ile ilişkili risk faktörleri açısından değerlendirildiği bir çalışmada, hastaların yaş ortalamaları karşılaştırılmış ve KİKDİ gelişen ve gelişmeyen gruplar arasında anlamlı bir farklılık saptanmamıştır^[15]. Yaş faktörünün değerlendirildiği bir çalışmada çocuk yaş gruplarında daha fazla KİKDİ geliştiği saptanmıştır^[13]. Öncü ve arkadaşlarının yaptığı bir derlemede < 1 yaş ve > 60 yaş olmanın KİKDİ gelişimi yönünden risk faktörü olduğu belirtilmiştir^[1]. Bizim çalışmamızda KİKDİ gelişen ve gelişmeyen hastalar arasında yaş grupları (0-59 ve 60 yaş üzeri) ve yaş ortalamaları açısından yapılan istatistiksel analizlerde anlamlı farklılık saptanmamıştır.

KİKDİ gelişimi ile ilişkili risk faktörlerinin incelendiği bir çalışmada, KİKDİ gelişen hastalar için YBÜ'de ortalama yatış süresinin 40.3 gün olduğu ve bu sürenin KİKDİ gelişmeyen gruba göre (11.5 gün) 3.5 kat daha uzun olduğu saptanmıştır. YBÜ'de ortalama yatış süresi açısından iki grup arasındaki fark, istatistiksel olarak da anlamlı bulunmuştur^[16]. Yapılan diğer çalışmalarda da YBÜ'de uzamış yatış süresinin KİKDİ riskini artırdığı belirtilmektedir^[17,18]. Templeton ve arkadaşlarının yapmış oldukları bir diğer çalışmada ise YBÜ'deki yatış süresi ile KİKDİ gelişimi arasında istatistiksel bir ilişki saptanamamıştır^[14]. Bizim çalışmamızda, KİKDİ gelişen gruptaki ortalama yatış süresinin (28.0 ± 24.9 gün), KİKDİ gelişmeyen gruptakinden (12.6 ± 9.9 gün) 2.2 kat daha uzun olduğu ve bu farklılığın istatistiksel olarak da anlamlı olduğu tespit edilmiştir (p < 0.001). Elde etmiş olduğumuz bu bulgu diğer çalışmalara da uyumlu bulunmuştur.

Komorbiditenin KİKDİ üzerine etkisinin değerlendirildiği bir çalışmada altta yatan hastalığa göre KİKDİ riskinin arttığı saptanmıştır; tip 2 diabetes mellitusun (p= 0.0001) ve kronik böbrek yetmezliğinin (p= 0.0082) KİKDİ gelişiminde etkili olduğu belirtilmiştir^[19]. Başka bir çalışmada ise kronik böbrek hastalığı ve KİKDİ arasında ilişki saptanmıştır. Bu durum hemodiyaliz kateterlerinde enfeksiyon riskinin daha yüksek olmasıyla açıklanmıştır^[20]. Bizim çalışmamızda ise KİKDİ gelişen ve gelişmeyen hastalar arasında komorbidite açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır (p > 0.05). Bunun nedeni hasta sayımızın az olması olabilir.

KİKDİ ile ilişkili risk faktörlerinin incelendiği bir çalışmada antibiyotik kullanımı ve KİKDİ gelişimi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmamıştır^[21]. Yapılan diğer çalışmalarda glikopeptid antibiyotik kullanımının KİKDİ riskini azalttığı saptanmıştır^[22,23]. Hoşoğlu ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada ise glikopeptid antibiyotik kullanımının KİKDİ riskini artırdığı saptanmıştır. Aynı çalışmada kinolon ve beta-laktam grubu antibiyotik kullanımının KİKDİ üzerine etkisi de değerlendirilmiş olup, her iki grup antibiyotik kullanımının da KİKDİ gelişimiyle bir ilişkisi saptanamamıştır^[20]. Bizim çalışmamızda her ne kadar KİKDİ gelişen hastalarda glikopeptid kullanımı KİKDİ gelişmeyen gruba göre daha fazla olsa da, bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (p > 0.05). Ancak beta-laktam ve aminoglikozid grubu antibiyotik kullanımının KİKDİ gelişen hasta grubunda KİKDİ gelişmeyenlere göre daha fazla olduğu bulunmuştur (p < 0.05). Literatürde aminoglikozid kullanımının KİKDİ gelişimiyle ilişkisini araştıran herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

KİKDİ ilişkili risk faktörlerini saptamak amacıyla yapılan çalışmalarda TPN verilmesi KİKDİ gelişimi açısından istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur^[24,25]. TPN verilen hastalarda damar içi kateterden verilen TPN sıvısı maya üremesi için zemin oluşturmaktadır^[26,27]. Çalışmamızda TPN verilen hastalarda KİKDİ etkeni olarak *Candida* türleri daha fazla izole edilse de, TPN verilen ve verilmeyen KİKDİ tanımlı hastalar arasında *Candida* üremeleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Ancak TPN süresinin KİKDİ gelişenlerde KİKDİ gelişmeyenlere göre daha uzun olduğu bulunmuştur ve bu fark istatistiksel olarak da anlamlıdır (p < 0.001). TPN süresinin uzun olmasının KİKDİ gelişiminde bir risk

faktörü olduğu düşünülmüştür. Uzun süreli TPN verilmesinde TPN'nin hazırlanması ve uygulanması sürecinde sorunlar olabileceği düşünülmüştür.

Pawar ve arkadaşlarının yaptıkları 1314 hastanın dahil edildiği bir çalışmada ortalama kateterizasyon süresinin uzun olmasının KİKDİ için bir risk faktörü olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmada KİKDİ gelişen grupta ortalama kateterizasyon süresi 24.5 ± 10.9 gün iken, KİKDİ gelişmeyen hastalarda bu süre 6.1 ± 3.2 gün olarak bulunmuş ve bu farkın istatistiksel olarak da anlamlı olduğu tespit edilmiştir ($p < 0.001$)^[28]. Başka bir çalışmada yedi gün ve daha uzun süreli kateterizasyon KİKDİ gelişimi için risk faktörü olarak kabul edilmiştir ($p = 0.01$)^[29]. Vilela ve arkadaşları da, kateterizasyon süresinin KİKDİ gelişimi için bir risk faktörü olduğunu saptamışlardır; kateterizasyon süresinin yedi günü geçtiği her gün için KİKDİ riskinin 1.14 kat arttığını tespit etmişlerdir^[30]. Bizim çalışmamızda da, uzamış kateterizasyon süresinin KİKDİ için bağımsız bir risk faktörü olduğu ve kateterizasyon süresince geçen her bir gün için KİKDİ riskinin 1.2 kat arttığı saptanmıştır. Elde ettiğimiz bu bulgu literatürle de uyumlu bulunmuştur.

Hem uzun süreli, hem de kısa süreli kateterizasyonlar için KİKDİ riskinin femoral bölgeye yapılan kateterizasyonlarda en fazla olduğu, sırasıyla juguler ve subklavyen venlere yapılan kateterizasyonlarda ise KİKDİ riskinin daha düşük olduğu biliniyordu. Farklı bölgelere yapılan kateterizasyonların KİKDİ gelişimiyle ilişkisinin araştırıldığı bir çalışmada femoral venlere yapılan kateterizasyonlardaki KİKDİ insidans yoğunluğu (8.34/1000 kateter günü), hem juguler venlere (2.99/1000 kateter günü), hem de subklavyen venlere yapılan kateterizasyonlardakinden (0.97/1000 kateter günü) daha yüksek olarak rapor edilmiştir. Aradaki fark istatistiksel olarak da anlamlıdır (femoral/juguler için $p < 0.001$, femoral/subklavyen için $p < 0.001$). Aynı çalışmada juguler kateterizasyonlarda KİKDİ insidans yoğunluğunun subklavyen kateterizasyonlara göre de daha fazla olduğu saptanmış ve bu fark istatistiksel olarak da anlamlı bulunmuştur ($p = 0.005$)^[11]. Ancak son zamanlarda yapılan çalışmalarda KİKDİ riskinin juguler bölge kateterizasyonlarında en yüksek olduğu bunu sırasıyla subklavyen ve femoral bölgenin izlediği bildirilmiştir^[31]. Bizim çalışmamızda ise değerlendirmeler hem KİKDİ sıklığı hem de 1000 kateter gününe göre hesaplanan insidans yoğunlukları üzerinden yapılmıştır. İstatistiksel olarak

subklavyen, femoral, juguler ve periferik venlerden uygulanan SVK'lar arasında insidans yoğunlukları açısından anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p > 0.05$). Bu durum çalışmamıza dahil edilen kateterli hasta sayısının ve toplam kateter gününün az olmasıyla ilgili olabilir. Kateterizasyon bölgeleri KİKDİ gelişimi oranı açısından değerlendirildiğinde her dört bölge için de KİKDİ gelişen ve gelişmeyen gruplar arasında anlamlı bir farklılık saptanmamıştır ($p > 0.05$).

Lümen sayısı birden fazla olan kateterlerin, tek lümenli kateterlere göre daha yüksek infeksiyon riski taşıdığı bilinmektedir^[32]. Mesiano ve arkadaşlarının yapmış olduğu bir çalışmada, çift lümenli kateter kullanım oranının KİKDİ gelişen hastalarda daha fazla olmasına rağmen kateterin lümen sayısı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır^[16]. Diğer bir çalışmada fazladan kullanılan her lümen için KİKDİ riskinin 4.4 kat arttığı saptanmıştır^[14]. On beş çalışmanın değerlendirildiği bir meta-analizde, birden fazla lümenli kateterlerde KİKDİ riskinin tek lümenli kateterlere göre 2.4 kat daha fazla olduğu tespit edilmiştir^[33]. Safdar ve arkadaşlarının yapmış oldukları bir çalışmada, tek lümenli kateterlerde KİKDİ insidans yoğunluğu 2.1/1000 kateter günü, birden fazla lümenli kateterlerde ise 3.5/1000 kateter günü olarak saptanmıştır; iki oran arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır^[34]. Bizim çalışmamızda ise her ne kadar tek lümenli kateterizasyonlardaki insidans yoğunluğu (8.6/1000 kateter günü), çok lümenli kateterlerde saptanan insidans yoğunluğuna (21.9/1000 kateter günü) göre daha az gibi görünse de bu iki oran arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Yine tek lümenli ve çift lümenli kateterizasyonlar için KİKDİ gelişen ve gelişmeyen hastalar arasında yapılan karşılaştırmada da istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır ($p > 0.05$). Tek lümenli kateterizasyon sayımızın az olması nedeniyle anlamlı bir farklılık saptayamamış olabileceğimizi düşünüyoruz.

Almuneef ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmada acil veya elektif şartlarda yapılan kateterizasyonun KİKDİ gelişimiyle ilişkisi istatistiksel olarak gösterilememiştir^[35]. Bizim çalışmamızda da kateterlerin acil veya elektif şartlarda takılması ile KİKDİ gelişimi arasında istatistiksel bir ilişki gösterilememiştir ($p > 0.05$). Bunun nedeni çalışmamızda acil olarak yapılan kateterizasyon sayısının az olması olabilir.

Sonuç olarak, çalışmamızda nöroloji YBÜ'de yatıyor olmanın, YBÜ'de uzamış yatış süresinin, antibiyotik kullanımının, uzun süreli TPN kullanımının ve uzun süreli kateterizasyonun KİKİDİ gelişimi ile ilişkili olduğu; YBÜ'de uzamış yatış süresinin ve uzun süreli kateterizasyonun KİKİDİ gelişimi için bağımsız birer risk faktörü olduğu tespit edilmiştir. SVK'sı olan ve kateterizasyon süresi ve YBÜ'de yatış süresi uzayan yoğun bakım hastalarında KİKİDİ gelişimi açısından dikkatli olunması ve kateterin takılması ve bakımı açısından gerekli tüm önlemlere uyulması gerektiği görülmüştür. Bu amaçla beyin cerrahisi ve nöroloji YBÜ'lerinde çalışan personele KİKİDİ'lerin önlenmesi konusunda eğitim verilmesi planlanmıştır; YBÜ'lerde kullanılan antibiyotik rejimlerinin tekrar gözden geçirilmesine karar verilmiştir.

KAYNAKLAR

1. Öncü S. Santral venöz kateter enfeksiyonları ve tedavisi. *Klinik Dergisi* 2003;16:45-51.
2. Fraenkel DJ, Richard C, Lipman J. Can we achieve consensus on central venous catheter-related infections? *Anaesth Intensive Care* 2000;28:475-90.
3. Öztürk R. Damar içi kateterlere bağlı enfeksiyonlar ve korunma. Doğanay M, Ünal S (editörler). *Hastane Enfeksiyonları. Hastane Enfeksiyonları Derneği Yayını No: 1*. Ankara: Bilimsel Tıp Yayınevi, 2003:489-517.
4. Polderman KH, Girbes AJ. Central venous catheter use. Part 1: mechanical complications. *Intensive Care Med* 2002;28:1-17.
5. Mermel LA, Farr BM, Sherertz RJ, Raad II, O'Grady N, Harris JS, et al. Guidelines for the management of intravascular catheter-related infections. *Clin Infect Dis* 2001;32:1249-72.
6. O'Grady NP, Alexander M, Dellinger EP, Gerberding JL, Heard SO, Maki DG, et al. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. *MMWR* 2002;51(RR-10):1-29.
7. Edwards JR, Peterson KD, Mu Y, Banerjee S, Allen-Bridson K, Morrell G, et al. National Healthcare Safety Network (NHSN) report: data summary for 2006 through 2008, issued December 2009. *Am J Infect Control* 2009;37:783-805.
8. Refik Saydam Hıfzıssıhha Merkezi Başkanlığı, Hastane Enfeksiyonları Sürveyans ve Kontrol Birimi. İnvaziv araç ilişkili enfeksiyon hızları. <http://hastaneenfeksiyonlari.rshm.gov.tr>
9. Henderson DK. Infections caused by percutaneous intravascular devices. In: Mandell GL, Bennett JE, Dolin R (eds). *Principles and Practice of Infectious Diseases*. 6th ed. Philadelphia: Churchill-Livingstone, 2005:3347-62.
10. Çağatay AA. *Intravasküler kateter enfeksiyonları*. Topçu AW, Söyletir G, Doğanay M (editörler). *Enfeksiyon Hastalıkları ve Mikrobiyolojisi*. Ankara: Nobel Tıp Kitabevleri, 2008: 1027-36.
11. Lorente L, Henry C, Martín MM, Jiménez A, Mora ML. Central venous catheter-related infection in a prospective and observational study of 2,595 catheters. *Crit Care* 2005;9:631-5.
12. Rosenthal VD, Maki DG, Mehta A, Alvarez-Moreno C, Leblebicioglu H, Higuera F, et al. *International Nosocomial Infection Control Consortium Report, data summary for 2002-2007, issued January 2008*. *Am J Infect Control* 2008;36:627-37.
13. Penel N, Neu JC, Clisant S, Hoppe H, Devos P, Yazdanpanah Y. Risk factors for early catheter-related infections in cancer patients. *Cancer* 2007;110:1586-92.
14. Templeton A, Schlegel M, Fleisch F, Rettenmund G, Schöbi B, Henz S, et al. Multilumen central venous catheters increase risk for catheter-related bloodstream infection: prospective surveillance study. *Infection* 2008;36:322-7.
15. Ünver S, Atasoyu EM, Evrenkaya TR, Ardiç N, Özyurt M. Risk factors for the infections caused by temporary double lumen hemodialysis catheters. *Arch Med Res* 2006;37:348-52.
16. Mesiano ERA, Hamann EM. Bloodstream infections among patients using central venous catheters in intensive care units. *Rev Latino-am Enfermagem* 2007;15:453-9.
17. Higuera F, Rosenthal VD, Duarte P, Ruiz J, Franco G, Safdar N. The effect of process control on the incidence of central venous catheter-associated bloodstream infections and mortality in intensive care units in México. *Crit Care Med* 2005;33:1-6.
18. McGee DC, Gould MK. Preventing complications of central venous catheterization. *N Engl J Med* 2003;348:1123-33.
19. Gürbüz P, Ağalar C, Usubütün S, Türkylmaz R. SSK Ankara Eğitim Hastanesi'ndeki intravasküler kateter enfeksiyonu etkenleri ve risk faktörlerinin değerlendirilmesi. *Klinik Dergisi* 1999;12:69-72.
20. Hoşoğlu S, Akalın Ş, Kidir V, Suner A, Kayabaş H, Geyik MF. Prospective surveillance study for risk factors of central venous catheter-related bloodstream infections. *Am J Infect Control* 2004;32:131-4.
21. Giles Y, Aksoy M, Tezelman S. What really affects the incidence of central venous catheter-related infections for short-term catheterization? *Acta Chir Belg* 2002;102:256-8.
22. Arsenijevic L, Popovic N, Kojic Z, Stefanovic S, Filimonovic D, Karamarkovic A. Central venous catheter-related infections: risk factors and effect of glycopeptide antibiotics. *Med Pregl* 2007;60:71-5.
23. Öncü S, Özsüt H, Yıldırım A, Ay P, Cakar N, Eraksoy H, et al. Central venous catheter related infections: risk factors and the effect of glycopeptide antibiotics. *Ann Clin Microbiol Antimicrob* 2003;2:3-7.

24. Chen HS, Wang FD, Lin M, Lin YC, Huang L J, Liu CY. Risk factors for central venous catheter-related infections in general surgery. *J Microbiol Immunol Infect* 2006;39:231-6.
25. Periman SE, Saiman L, Larson EL. Risk factors for late-onset health care-associated bloodstream infections in patients in neonatal intensive care units. *Am J Infect Control* 2006;35:177-82.
26. Sherertz RJ, Gledhill KS, Hampton KD, Pfaller MA, Givner LB, Abramson JS, et al. Outbreak of *Candida* bloodstream infections associated with retrograde medication administration in a neonatal intensive care unit. *J Pediatr* 1992;120:455-61.
27. Wang FD, Cheng YY, Kung SP, Tsai YM, Liu CY. Risk factors of catheter-related infections in total parenteral nutrition catheterization. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi (Taipei)* 2001;64:223-30.
28. Pawar M, Mehta Y, Kapoor P, Sharma J, Gupta A, Trehan N. Central venous catheter-related BSI: incidence, risk factors, outcome, and associated pathogens. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2004;18:304-8.
29. Sadoyama G, Filho PPG. Comparison between the jugular and subclavian vein as insertion site for central venous catheters: microbiological aspects and risk factors for colonization and infection. *Braz J Infect Dis* 2003;7:142-8.
30. Vilela R, Jacomo ADN, Tresoldi AT. Risk factors for central venous catheter-related infections in pediatric intensive care. *Clinics* 2007;62:537-44.
31. Beekman SE, Henderson DK. Infections caused by percutaneous intravascular devices. In: Mandell GL, Bennett JE, Dolin R (eds). *Principles and Practice of Infectious Diseases*. 7th ed. Philadelphia: Churchill-Livingstone, 2010.
32. Tokars JI, Cookson ST, McArthur MA, Boyer CL, McGeer AJ, Jarvis WR. A prospective evaluation of risk factors for bloodstream infection in patients receiving home infusion therapy. *Ann Intern Med* 1999;131:340-7.
33. Dezfulian C, Lavele J, Naamothu BK, Kaufman SR, Saint S. Rates of infection for single lumen versus multilumen central venous catheters; a meta analysis. *Crit Care Med* 2003;31:2385-90.
34. Safdar N, Maki DG. Risk of catheter related bloodstream infection with peripherally inserted central venous catheters used in hospitalised patients. *Chest* 2005;128:489-95.
35. Almuneef MA, Memisha ZA, Balkhya HH. Risk factors and outcomes of catheter related bloodstream infection in a pediatric intensive care unit in Saudi Arabia. *J Hosp Infect* 2006;62:207-13.

Yazışma Adresi/Address for Correspondence

Uzm. Dr. Çiğdem ATAMAN HATIPOĞLU

SB Ankara Eğitim ve
Araştırma Hastanesi
İnfeksiyon Hastalıkları ve
Klinik Mikrobiyoloji Kliniği
06340 Dikimevi, Ankara-Türkiye
E-posta: cigdemhatip@yahoo.com