

Kateterle İlişkili Kan Dolaşımı Enfeksiyonları: Çok Merkezli Beş Yıllık İnceleme

Catheter-Related Bloodstream Infections: A Multicentric Five-Year Analysis

Aslıhan Demirel¹ , Nur Efe-İris² , Esin Çevik³ , Safiye Koçulu² , Arzu Baygöl⁴ ,
Nuriye Taşdelen-Fişgın² 

¹Kadıköy Florence Nightingale Hastanesi, Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Kliniği, İstanbul, Türkiye

²Demiroğlu Bilim Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

³Demiroğlu Bilim Üniversitesi, Sağlık Meslek Yüksek Okulu, Tıbbi Laboratuvar Teknikleri Programı, İstanbul, Türkiye

⁴Beykent Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

Özet

Amaç: Bu çok merkezli çalışmanın amacı, hematoloji ve onkoloji servislerinde ve yoğun bakım ünitelerinde yatan hastalarda gelişen kateterle ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonları (KI-KDİ'ler)'nin klinik ve mikrobiyolojik yönden değerlendirilmesidir.

Yöntemler: Bu çalışmada, Ocak 2013-Aralık 2017 tarihleri arasında üç ayrı özel hastanenin hematoloji ve onkoloji servisleri ve yoğun bakım ünitelerinde yatan hastalarda gelişen KI-KDİ, Amerika Birleşik Devletleri Hastalık Kontrol ve Önleme Merkezleri kriterlerine göre laboratuvar ve kliniğe dayalı aktif süreyansla retrospektif olarak saptandı. Hastaların demografik özellikleri, klinik özellikleri, kateterin takıldığı ünite ve ven çevresi kızarıklığı gibi kateterle ilişkili özellikler, kan kültürlerinde üreyen etkenler kaydedildi. Etkenler, konvansiyonel yöntemlerin yanı sıra MicroScan autoSCAN-4 (Beckman Coulter, Brea, CA, ABD) otomatize sistemleriyle tanımlandı. İstatistiksel analizler MedCalc Statistical Software Version 12.7.7 (MedCalc Software bvba, Ostend, Belçika) programıyla gerçekleştirildi.

Bulgular: 46 (%45 kadın) hastada KI-KDİ saptandı. Hastaların yaş ortalaması 61±19 idi. 24 (%52.2) hastada kalıcı kateter (port), 22 (%47.8) hastada santral venöz kateter takılıydı. Hastaların 40 (%87)'ından kan kültürü alındı; 24 hastada >2 saat zaman farkı vardı. Dokuz (%20) hastada kateter giriş yerinde kızarıklık saptandı. Üç (%6.5) hasta enfeksiyona bağlı olarak kaybedildi. Tedavi süresi 13±4 gün olarak belirlendi. Gram-negatif bakteriler %50, Gram-pozitif bakteriler %25.4, mantarlar %23.9 oranında saptandı. Kateter ve port takılmasından sonraki 10 gün içinde üreyen etkenler Gram-negatif bakteriler ve mantarlar olup, Gram-pozitif etkenlerin ürememesi istatistiksel olarak anlamlı bulundu.

Abstract

Objective: The aim of this study was to evaluate the catheter-related bloodstream infections (CR-BSI) developing in hematology and oncology departments, and intensive care units of three different hospitals from a clinical and microbiological point of view.

Methods: We retrospectively evaluated the CR-BSI in hematology and oncology departments and intensive care units, and by using laboratory- and clinic-based active surveillance systems between January 2013 and December 2017 based on the definition criteria for US Centers for Disease Control and Prevention. The demographic characteristics of the patients, clinical information, catheter-related information such as the unit which the catheter was inserted, erythema in the catheter insertion site, and results of blood cultures were recorded. Isolated agents were identified by MicroScan autoSCAN-4 (Beckman Coulter, Brea, CA, USA) automatized system in addition to conventional methods. Statistical analyses were performed using MedCalc Statistical Software Version 12.7.7 (MedCalc Software bvba, Ostend, Belgium).

Results: CR-BSI was detected in 46 (45% female) patients. The mean age was 61±19. 24 (52.2%) patients had permanent catheterization (port) and 22 (47.8%) had central venous catheter. Blood culture was obtained in 40 (87%) patients and there was >2 hours of interval in 24 patients. 9 (20%) had erythema at the catheter insertion site. 3 (6.5%) patients died of the infection. Duration of the treatment was 13±4 days. Gram-negatives, Gram-positives, and fungi were detected in 50%, 25.4% and 23.9% of isolates, respectively. Within 10 days after catheter and port implantation, Gram-negatives and fungi were grown, and it was statistically significant that there was no Gram-positive growth during this period.

ORCID iDs of the authors: A.D. 0000-0001-6309-1809; N.E.İ. 0000-0002-4859-0009; E.Ç. 0000-0002-3334-1077; S.K. 0000-0003-4918-2258; A.B. 0000-0003-0392-6709; N.F. 0000-0002-9283-4963

Cite this article as: Demirel A, Efe-İris N, Çevik E, Koçulu S, Baygöl A, Taşdelen-Fişgın N. [Catheter-related bloodstream infections: A multicentric five-year analysis]. *Klinik Derg.* 2019; 32(2): 117-22. Turkish.

XIX. Türk Klinik Mikrobiyoloji ve Enfeksiyon Hastalıkları Kongresi (28-31 Mart 2018, Antalya)'nde bildirilmiştir. Presented at XIXth Turkish Congress of Clinical Microbiology and Infectious Diseases (28-31 March 2018, Antalya).

Yazışma Adresi / Address for Correspondence:

Aslıhan Demirel, Kadıköy Florence Nightingale Hastanesi, Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Bölümü, Kadıköy, İstanbul, Türkiye
E-posta/E-mail: demirelaslihan@yahoo.com

(Geliş / Received: 3 Ağustos / August 2018; Kabul / Accepted: 2 Kasım / November 2018)

DOI: 10.5152/kd.2019.28

Sonuçlar: Kİ-KDİ'nin önlenmesi, hızlı ve başarılı tedavisi için hasta-ne sürveys verilerinin analizi, izole edilen mikroorganizmaların dağılımı, antibiyotik duyarlılıklarının bilinmesi ve risk faktörlerinin öngörülmesi önem taşımaktadır.
Klimik Dergisi 2019; 32(2): 117-22.

Anahtar Sözcükler: Kateterle ilişkili infeksiyonlar, port infeksiyonu, sürveys.

Conclusions: Analysis of surveillance data, distribution of isolated microorganisms, knowledge of antibiotic sensitivities and prediction of risk factors are important for prevention and rapid and successful treatment of CR-BSI.
Klimik Dergisi 2019; 32(2): 117-22.

Key Words: Catheter-related infections, port infection, surveillance.

Giriş

Santral venöz kateterler (SVK) ve kalıcı kateterler (port), yoğun bakım ünitesi, hematoloji ve onkoloji kliniklerinde yatan hastalarda daha sık olmak üzere, modern tıbbın tedavi amaçlı uygulanan vazgeçilmez araçlarıdır. Bu invazif araçlar, büyük fayda sağlamakla birlikte, kullanımları sonucu gelişen kateterle ilişkili kan dolaşımı infeksiyonları (Kİ-KDİ'ler) ciddi mortalite ve morbiditeye yol açmaktadır (1-3). Amerika Birleşik Devletleri (ABD)'nde, yoğun bakım ünitelerinde her yıl 80 000, tüm bölümlerde yaklaşık 250 000 Kİ-KDİ görülmektedir. Bu durum hem morbidite hem de maliyetin artması açısından önemlidir (4). Kİ-KDİ'lerde en sık görülen etkenler koagülaz-negatif stafilokoklar (KNS), *Staphylococcus aureus*, enterokoklar ve *Candida* türleridir (5). Gram-negatif basiller Kİ-KDİ'nin %19-52'sini oluşturmaktadır (6-9). Kateterin uzun süre kalması, femoral venin kullanılması, bariyer önlemlerine uyulmaması, kateterin acil olarak takılması çeşitli çalışmalarda risk faktörü olarak bildirilmiştir (10,11). Kİ-KDİ'lerin çoğunun önlenilebilir olduğu yapılan çalışmalarla gösterilmiştir (12). İlk ve en önemli kural, standard önlemlerin uygulanması ve el hijyeni kurallarına uyulmasıdır. Bu çalışmada üç özel hastanenin yoğun bakım ünitesi ve kliniklerinde yatan hastalarda gelişen Kİ-KDİ'lerin incelenmesi amaçlanmıştır.

Yöntemler

Bu retrospektif çalışmada, 1 Ocak 2013-31 Aralık 2017 tarihleri arasında üç ayrı özel hastanenin yoğun bakım ünitesi, hematoloji ve onkoloji kliniklerinde yatan hastalarda gelişen Kİ-KDİ, ABD Hastalık Kontrol ve Önleme Merkezleri (4) kriterlerine göre laboratuvar ve kliniğe dayalı aktif sürveys sistemiyle saptandı. Hastaların yaşı, cinsiyeti, tanısı, yattıkları klinik, yatış nedenleri, çıkış durumları, total parenteral nütrisyon (TPN), steroid, immünoşüpresif ilaç kullanımı, kateterin takıldığı ven, kateter çevresi kızarıklığı, kateter takılma şekli (acil ya da elektif), kan kültürlerinde üreyen etkenler, kateter-periferik kan üreme zaman farkı, kateterin çıkarılıp çıkarılmadığı ve kateterden alınan kan kültürlerinde saptanan etkenler kaydedildi. Ağır sepsis, persistan bakteriyemi, hemodinamik instabilite, endokardit, süpüratif tromboflebit, kateter giriş yeri veya tünel infeksiyonu, tedavisi zor patojenlerle infeksiyon (*S. aureus*, *Pseudomonas* spp., çok ilaca dirençli bakteriler gibi) kateter çıkarılma indikasyonu olarak belirlendi (13). Sadece periferden alınan kan kültürlerindeki üremeler çalışmaya dahil edilmedi. Tek kan kültürü şişesinde veya aynı anda ayrı venlerden alınan kan kültürlerinden birinde deri kaynaklı *Bacillus* türleri, *Corynebacterium* türleri, mikrokoklar, *Propionibacterium acnes* veya KNS üremişse ve klinik bulgular KDİ ile uyumlu değilse, bu bakteriler etken olarak kabul edilmedi ve çalışmaya dahil edilmedi. Klinik ve laboratuvar olarak Kİ-KDİ kriterlerine uygun olan hastalar çalışmaya dahil edildi. Kan kültürleri izolasyonun-

da BacT/Alert® 3D (bioMérieux, Marcy l'Etoile, Fransa) cihazı kullanıldı. Kültürler 7 gün inkübe edildi. Kan kültürü cihazında pozitiflik saptanan şişelerden koyun kanlı agar, çikolata agarı ve eozin metilen mavisi agarına pasaj yapıldı. Besiyerlerinin inkübasyonu 36±1°C'de 24-48 saat olarak yapıp üreyen etkenler konvansiyonel yöntemlerin yanı sıra MicroScan autoSCAN-4 (Beckman Coulter, Brea, CA, ABD) otomatize sistemiyle tanımlandı. Kateter örneklerinin ekimleri semikantitatif kültür (Maki) tekniğine uygun olarak gerçekleştirildi. Kültür plakları, 37°C'de 48 saat inkübasyondan sonra değerlendirildi ve semikantitatif kültürde >15 kob üremenin olması anlamlı kabul edildi. Antibiyotik duyarlılıkları aynı otomatize sistem ve Kirby-Bauer disk difüzyon yöntemi kullanılarak ve Clinical and Laboratory Standards Institute (14) önerileri doğrultusunda değerlendirildi.

İstatistiksel analizler MedCalc Statistical Software Version 12.7.7 (MedCalc Software bvba, Ostend, Belçika) programı kullanılarak gerçekleştirildi.

Bulgular

Çalışmamızda toplam 46 hastada Kİ-KDİ saptandı. Çalışmaya katılan hastaların %45'i kadındı. Vakaların 28 (%60)'i hematoloji ve onkoloji servislerinde, 22 (%40)'si yoğun bakım ünitesinde yatıyordu. Hastaların yaş ortalaması 61±19 idi. Otuz üç hasta (%71.7) çeşitli kanserler nedeniyle yatmaktaydı. 24 (%52.2) hastada kalıcı kateter (port), 22 (%47.8) hastada SVK takılıydı. SVK'ler 18 hastada subklavyen vende takılıken, 3 hastada jüğüler vende, 1 hastada femoral vende takılıydı. Hastaların tümünden kateter ya da port kültürü alınırken, 40 (%87) hastada kan kültürü de alınıp, 24 (%55.8) hastada >2 saat zaman farkı saptandı. 28 (%60) hasta TPN, 18 (%39) hasta steroid, 36 (%78) hasta immünoşüpresif ajan kullanmaktaydı. Dokuz (%20) hastada kateter giriş yerinde kızarıklık saptandı; 15 (%32) hastada kateter çıkarıldı ve bu kateterlerin 10 tanesinde etken izole edildi. Üç (%6.5) hasta infeksiyon nedeniyle kaybedildi. Ortalama tedavi süresi 13±4 gündü (Tablo 1).

İzole edilen etken dağılımında Gram-negatif bakteriler %50, Gram-pozitif bakteriler %25.4, mantarlar %23.9 oranında saptandı (Tablo 2).

İrdeleme

SVK'ler, sağlık bakımıyla ilişkili bakteriyemilerin en önemli nedeni olup, Kİ-KDİ mortalite oranı %20-40 arasında değişmektedir (15). Bu infeksiyonların oranı, risk faktörleri, etken mikroorganizmalar, antibiyotik duyarlılık paterninin bilinmesi, ampirik tedavinin etkinliği ve mortalitenin azaltılması bakımından önemlidir (16).

Kısa süreli kateter yerleşimi olarak subklavyen ven, femoral vene göre daha az kolonizasyon ve infeksiyon riski taşımaktadır (17,18) Zhang ve arkadaşları (10)'nın, 17 yıl

Tablo 1. Kateterle İlişkili Kan Dolaşımı İnfeksiyonlarının Demografik ve Klinik Özellikleri

Özellik	Sayı (%)
Yaş	61±19*
Cinsiyet	
Kadın	21 (45.7)
Erkek	25 (54.3)
Yattığı klinik	
Hematoloji-Onkoloji	28 (60)
Yoğun bakım ünitesi	22 (40)
Tanı	
Malignite	33 (71.7)
Malignite dışı hastalıklar	13 (28.3)
Kateterin özelliği	
Kalıcı kateter (port)	24 (52.2)
Santral venöz kateter	22 (47.8)
Santral venöz kateter takılan ven	
Subklavyen ven	18 (81.1)
Juguler ven	3 (13.6)
Femoral ven	1 (4.5)
Kan kültürü alınan	40 (87)
>2 saat zaman farkı olan	24 (55.8)
Kateter takılma şekli	
Acil	8 (17.4)
Elektif	38 (82.6)
Kateter giriş yerinde kızarıklık	9 (20)
Total parenteral nütrisyon	28 (60.8)
Steroid kullanımı	18 (39.1)
İmmünoşüpresif ajan kullanımı	36 (78.2)
Kateter çıkarılanlar	15 (32)
İnfeksiyona bağlı mortalite	3 (6.5)
Tedavi süresi (gün)	13±4*

*Ortalama ±standard sapma

süreyle, 1160 hastada yaptıkları retrospektif çalışmada femoral ven yerleşimli kateter, Kİ-KDİ için anlamlı risk faktörü olarak bulunmuştur. Bizim çalışmamızda SVK yerleşimi olarak subklavyen ven yerleşiminin hastaların %80'inde tercih edildiği görülmektedir.

SVK ve periferden aynı anda alınan kan kültürlerinde üremenin farklı zamanlarda olması kateteri çıkarmadan kateterle ilişkili bakteriyemi tanısında kullanılır. Zaman farkının iki saati aşması kateterle ilişkili bakteriyemi göstergesidir (19,20). "Cut-off" değeri olarak kullanılan 120 dakika özellikle kısa ve uzun dönem kateterizasyonda nötropenik hastalarda ve pediatrik onkoloji hastalarında yüksek duyarlılık ve özgüllük göstermektedir (21,22). Ancak, Bouzidi ve arkadaşları (23)'nin çalışmasında, *S. aureus* bakteriyemisinde zaman farkı olma-

masının, yalnızca negatiflik olasılığı yüksek olduğundan, zaman farkı olmasa da her *S. aureus* bakteriyemisinin daima Kİ-KDİ olarak değerlendirilmesi ve kateterin çıkarılması gerektiği vurgulanmıştır. Bizim çalışmamızda, Kİ-KDİ kabul ettiğimiz hastaların, periferik kan kültürü alınanların %60'ında en az 2 saat zaman farkı saptandı. Zaman farkı olan hastalarda etkenlere bakıldığında belirgin bir dağılım görülmedi. Hastaların hiçbirinde *S. aureus* bakteriyemisi gözlenmedi.

Kİ-KDİ'nin hastaya ait ve katetere bağlı risk faktörleri incelendiğinde, hastaya ait sorunlar infeksiyon gelişme riskini belirleyen en önemli sorunlardır (24). İmmünoşüpresif tedavi almak, malignite ve nötropeni, Kİ-KDİ gelişimi için önemli risk faktörleridir (25,26). Çalışmamızdaki Kİ-KDİ olan vakaların tümü yoğun bakım ünitesinde, hematoloji ya da onkoloji servislerinde yatan immünoşüprese hastalardır. Hastalarımızın %78'i immünoşüpresif ajan kullanmakta, %39'u ise steroid kullanmaktaydı. Ancak bir çalışmada steroid kullanımının kateter infeksiyonlarını artırdığına dair klinik bir kanıt bulunmadığı bildirilmiştir (27). TPN kullanımı da Kİ-KDİ için bilinen risk faktörüdür (17,28). Tayland'da retrospektif olarak 12 yılda, 72 hastanın incelendiği bir çalışmada uzamış TPN'nin, özellikle de 250 günden uzun olmasının, Kİ-KDİ'yi anlamlı olarak artırdığı gösterilmiştir (29). Aynı çalışmada sıklık TPN infüzyonunun sürekli infüzyona göre daha riskli olduğu bildirilmiştir (30). Bizim çalışmamızda da Kİ-KDİ'li hastalarımızın %60'ı TPN kullanmakta idi. Acil şartlarda kateter takılması başka bir risk faktörüken (28), çalışmamızdaki Kİ-KDİ'li hastaların %82'sine kateter elektif şartlarda takılmıştı.

Kİ-KDİ'lerde kateterin çıkarılıp çıkarılmaması konusunda farklı görüşler vardır (30-32). Lorente ve arkadaşları (30)'nın 2014 yılında yaptıkları çok merkezli prospektif çalışmada kateter infeksiyonu şüphesi olan hastalarda kateterin çıkarılmasının 30 günlük mortaliteyi azaltmadığı, bu nedenle her hastada önerilmediği bildirmektedir. Ancak bu çalışmada malignite ve nötropeni dışlama kriteri olduğundan vaka seçimi bizim çalışmamızla örtüşmemektedir (30). Öte yandan Jensen ve arkadaşları (31)'na göre Kİ-KDİ'de kateterin çıkarılmaması kötü prognoza sebep olur. Tomar ve arkadaşları (32)'nin pediatri yoğun bakım ünitesinde yaptıkları prospektif çalışmada ise sık kateter manipülasyonunun kateter infeksiyonu risk faktörü olduğu belirtilmektedir. Çalışmamızda hastaların %32'sinin kateteri çıkarılmış, %68'inin kateteri çıkarılmamıştır. Kateteri çıkarılan hastalarda saptanan üremelerin tamamının Gram-negatif bakteriler ve mantarlar olması dikkat çekicidir. Kateter çıkarma kararı, infeksiyonun seyri, konağın durumu ve etken mikroorganizmaya göre verilmelidir (33).

SVK kalış süresi 72 saatten fazla olan hastalarda Kİ-KDİ riski artmaktadır (34,35). Bizim çalışmamızda Kİ-KDİ'lerin tümü literatürle uyumlu olarak kateter takıldıktan en erken 3 gün sonra meydana gelmiştir.

Deri altına implante edilen kalıcı kateterler (port) uzun dönem intravenöz tedavi alması gereken hastalar için gereklidir. Kemoterapi, kan transfüzyonu, parenteral beslenmenin güvenli infüzyonunu sağlar (36-38). İnfeksiyon, portun morbidite ve mortaliteyi en sık artıran komplikasyondur (36). Ancak port kullanımının infeksiyon riski, kısa süreli tünelsiz SVK'lerden çok daha düşüktür (39). Bizim çalışmamızda 24 hastada port, 22 hastada SVK mevcuttur.

Tablo 2. Kateterle İlişkili Kan Dolaşımı İnfeksiyonu Etkenleri

Mikroorganizmalar	Port		SVK		Toplam	
	Sayı	(%)	Sayı	(%)	Sayı	(%)
Gram-Pozitif Bakteriler	8	(17.3)	4	(8.6)	12	(25.4)
MRSA	0		2	(4.3)	2	(4.3)
MRKNS	5	(10.2)	0		5	(10.2)
MSKNS	2	(4.3)	1	(2.1)	3	(6.5)
<i>Enterococcus</i> spp.	11	(2.1)	1	(2.1)	2	(4.3)
Gram-Negatif Bakteriler	10	(21.7)	12	(26.08)	22	(47.8)
<i>Escherichia coli</i>	5	(10.2)	2	(4.3)	7	(15.2)
<i>Serratia</i> spp.	0		2	(4.3)	2	(4.3)
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	1	(2.1)	5	(10.2)	6	(13)
<i>Enterobacter</i> spp.	1	(2.1)	0		1	(2.1)
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	1	(2.1)	1	(2.1)	2	(4.3)
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	1	(2.1)	0		1	(2.1)
<i>Acinetobacter baumannii</i>	0		3	(6.5)	3	(6.5)
Mantarlar	4	(8.6)	7	(15.2)	11	(23.9)
<i>Candida albicans</i>	1	(2.1)	2	(4.3)	3	(6.5)
<i>Candida tropicalis</i>	0		2	(4.3)	2	(4.3)
<i>Candida parapsilosis</i>	1	(2.1)	2	(4.3)	3	(6.5)
<i>Candida glabrata</i>	1	(2.1)	0		1	(2.1)

SVK: santral venöz kateter, MRSA: metisiline dirençli *Staphylococcus aureus*, MRKNS: metisiline dirençli koagülaz-negatif stafillokoklar, MSKNS: metisiline duyarlı koagülaz-negatif stafillokoklar.

Kİ-KDİ'lerde en sık görülen etkenler KNS, *S. aureus*, enterokok ve *Candida*'lardır (4,40). Gram-negatif basiller Kİ-KDİ'nin %19-21'ini oluşturmaktadır (4,41). Zhang ve arkadaşları (10)'nın yoğun bakım ünitesinde yaptıkları çalışmada Gram-negatif etkenler ön planda saptanmıştır. Hindistan'da yapılan başka bir çalışmada, yenidoğan yoğun bakım ünitesinde Gram-negatif etkenler daha fazla saptanmıştır (32). Yazarlar bu durumu gelişmekte olan ülkelerde infeksiyon kontrol önlemlerinin yeterli olmayışıyla ilişkilendirmişlerdir (32). Başka bir retrospektif çalışmada, koagülaz-pozitif stafillokoklar daha sık saptanmıştır (29). Bizim çalışmamızda, Gram-negatifler %50, Gram-pozitifler %25.4, mantarlar %23.9 oranında saptandı. Vaka sayısı az olmakla birlikte kateter ve port takılmasından sonraki 10 gün içinde üreyen etkenler Gram-negatifler ve mantarlar olup bu süre içinde Gram-pozitif etkenlerde üreme olmadığı istatistiksel olarak anlamlı bulundu. Hastanelerimizde infeksiyon kontrol önlemleri için gereken el hijyeni takibi, demet uygulaması gibi uygulamalar yapılmaktadır. Ancak hastalarımızın çoğunluğunun immüno-suprese olması ve genel olarak hastanelerimizde Gram-pozitif bakteri üremesinin az olması Gram-negatif bakterilerin ön planda olmasının nedeni olarak gösterilebilir.

Kİ-KDİ'nin tedavisinde kateter çekilme kararıyla birlikte sistemik antibiyotik başlanması esastır (19). Komplike olmayan hasta grubunda kateter çıkartıldıysa 5-7 gün, kateter kalıyorsa 10-14 gün antibiyotik tedavisine devam edilmesi önerilmektedir. Tedavi süresi etkenin özelliğine, kateter çeki-

lip çekilmemesine göre değişkenlik göstermektedir. Eğer ateş ve bakteriyemi 72 saatten fazla devam ederse tedavi süresi 4-6 haftaya kadar uzatılabilir (36,42). Bizim çalışmamızda Kİ-KDİ'li hastalarımıza uygulanan tedavi süresi 13±4 gündü.

Kİ-KDİ, hastanede kalış süresi ve maliyeti bağımsız olarak artırdığı halde (43,44), mortaliteyi bağımsız olarak artırdığı gösterilememiştir (4). On sekiz çalışmanın değerlendirildiği bir meta-analizde, Kİ-KDİ'lerin mortaliteyi belirgin olarak artırdığı belirtilmiştir (45). Saliba ve arkadaşları (46)'nın yaptığı 10 yıllık prospektif kohort çalışmasında *S. aureus* ve *Candida* spp.'nin etken olduğu Kİ-KDİ'lerde mortalite oranının yüksek olduğu saptanmıştır. Çalışmamızda 46 hastanın 3 (%6.5)'ünde infeksiyona bağlı mortalite saptanmış olup, vaka azlığı sebebiyle de herhangi bir risk faktörüyle ilişkilendirilememiştir. Bu hastalarda saptanan mikroorganizmalar, *A. baumannii*, *C. albicans* ve metisiline dirençli KNS'dir.

Kİ-KDİ'ler önlenabilir bakteriyemilerdir (12,32). Kİ-KDİ'lerin önlenmesinde en etkili ve en sık kullanılan yöntemler demet uygulamalarıdır (47). Güncel rehberlere ve çalışmalara göre, el hijyenine dikkat edilmesi, derinin klorheksidin glukonatla hazırlanması, subklavyen venin tercih edilmesi, maksimum steril bariyer önlemlerine uyulması ve kateter ihtiyacının günlük değerlendirilmesi bu önlem paketine yer almalıdır (4,48). Demet uygulamalarının etkinliğinin değerlendirildiği çalışmalarda, bu uygulamanın Kİ-KDİ insidansını %80 kadar azalttığı (49-52), bazı çalışmalarda "0" oranına ulaşıldığı bildirilmiştir (53,54). Özellikle sağlık çalı-

şanları el hijyeninin önemi ve maksimum bariyer önlemleri konusunda eğitilmelidir (29). Kİ-KDİ hızları hastanelerimizin yoğun bakım ünitelerinde aktif sürveyans sistemiyle takip edilmektedir. 2103-2017 yılları incelendiğinde Kİ-KDİ oranları 0-7.3/1000 SVK günü olarak bulunmuştur. Hastanelerimizde hastane sürveyans verilerinin analizi, ulusal ve uluslararası sürveyans verileriyle karşılaştırılıp iyileştirmelerin yapılması, eğitim ve demet uygulamalarıyla Kİ-KDİ'nin düşürülmesi hedeflenmiştir.

Sonuç olarak, günümüzde ciddi bir sorun olmaya devam eden kateter infeksiyonlarının önlenmesi, hızlı ve başarılı tedavi için hastane sürveyans verilerinin analizi, izole edilen mikroorganizmaların dağılımı, antibiyotik duyarlılıklarının bilinmesi, risk faktörlerinin öngörülmesi önem taşımaktadır.

Çıkar Çatışması

Yazarlar, herhangi bir çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

Kaynaklar

- Barnett A, Page K, Campbell M, et al. The increased risks of death and extra lengths of hospital and ICU stay from hospital-acquired bloodstream infections: a case-control study. *BMJ Open*. 2013; 3(10): e003587. [CrossRef]
- Kallen AJ, Patel PR, O'Grady NP. Preventing catheter-related bloodstream infections outside the intensive care unit: expanding prevention to new settings. *Clin Infect Dis*. 2010; 51(3): 335-41. [CrossRef]
- Hentrich M, Schalk E, Schmidt-Hieber M, et al. Central venous catheter-related infections in hematology and oncology: 2012 updated guidelines on diagnosis, management and prevention by the Infectious Diseases Working Party of the German Society of Hematology and Medical Oncology. *Ann Oncol*. 2014; 25(5): 936-47. [CrossRef]
- O'Grady NP, Alexander M, Burns LA, et al. Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter-Related Infections, 2011 [Internet]. Atlanta, GA: Centers for Disease Control and Prevention [erişim 1 Ağustos 2018]. <https://www.cdc.gov/hai/pdfs/bsi-guidelines-2011.pdf>.
- Wisplinghoff H, Bischoff T, Tallent SM, Seifert H, Wenzel RP, Edmond MB. Nosocomial bloodstream infections in US hospitals: analysis of 24,179 cases from a prospective nationwide surveillance study. *Clin Infect Dis*. 2004; 39(3): 309-17. [CrossRef]
- Gaynes R, Edwards JR; National Nosocomial Infections Surveillance System. Overview of nosocomial infections caused by gram-negative bacilli. *Clin Infect Dis*. 2005; 41(6): 848-54. [CrossRef]
- See I, Freifel AG, Magill SS. Causative organisms and associated antimicrobial resistance in healthcare-associated, central line-associated bloodstream infections from oncology settings, 2009-2012. *Clin Infect Dis*. 2016; 62(10): 1203-9. [CrossRef]
- Chaftari AM, Hachem R, Jiang Y, et al. Changing epidemiology of catheter-related bloodstream infections in cancer patients. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2018; 39(6): 727-9. [CrossRef]
- Aydın M, Kaşıkçıoğlu C, Nargiz-Koşucu S, Timurkaynak F, Arslan H. Kan dolaşımı infeksiyonu etkenleri ve antibiyotik direnç oranları. *Klimik Derg*. 2016; 29(2): 82-5. [CrossRef]
- Zhang M, Xu Y, Jiang Z, et al. [Study on risk factor of central venous catheter infection in ICU: 1 160 patients report]. *Zhonghua Wei Zhong Bing Ji Jiu Yi Xue*. 2017; 29(12): 1082-6. Çince.
- Yılmaz G, Koksall I, Aydın K, Caylan R, Sucu N, Aksoy F. Risk factors of catheter-related bloodstream infections in parenteral nutrition catheterization. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 2007; 31(4): 284-7. [CrossRef]
- Shekelle PG, Wachter RM, Pronovost PJ, et al. Making health care safer II: an updated critical analysis of the evidence for patient safety practices. *Evid Rep Technol Assess (Full Rep)*. 2013; (211): 1-945.
- Mermel LA, Allon M, Bouza E, et al. Clinical practice guidelines for the diagnosis and management of intravascular catheter-related infection: 2009 Update by the Infectious Diseases Society of America. *Clin Infect Dis*. 2009; 49(1): 1-45. [CrossRef]
- Clinical and Laboratory Standards Institute. *Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing*. Twenty-first Informational Supplement. Document M100-S21. Wayne, PA: CLSI, 2011.
- Bouza E, Burillo A. Catheter related infections diagnosis and intravascular Treatment. *Clin Microbiol Infect*. 2002; 8(5): 265-74. [CrossRef]
- Aktaş E, Sarı EN, Seremet Keskin A, Pişkin N, Külah C, Cömert F. Damar içi kateter ile ilişkili enfeksiyon etkenleri ve antibiyotik duyarlılıkları. *Mikrobiyol Bül*. 2011; 45(1): 86-92.
- Ge X, Cavallazzi R, Li C, Pan SM, Wang YW, Wang FL. Central venous access sites for the prevention of venous thrombosis, stenosis and infection in patients requiring long-term intravenous therapy. *Cochrane Database Syst Rev*. 2012; 3: CD004084.
- Merrill J, De Jonghe B, Golliot F, et al. Complications of femoral and subclavian venous catheterization in critically ill patients. *JAMA*. 2001; 286(6): 700-7. [CrossRef]
- Mermel LA, Farr BM, Sherertz RJ, et al. Guidelines for the management of intravascular catheter-related infections. *Clin Infect Dis*. 2001; 32(9): 1249-72. [CrossRef]
- Raad I, Hanna HA, Alakech B, Chatzinikolaou I, Johnson MM, Tarrand J. Differential time to positivity: a useful method for diagnosing catheter-related bloodstream infections. *Ann Intern Med*. 2004; 140(1): 18-25. [CrossRef]
- Seifert H, Cornely O, Seggewiss K, et al. Bloodstream infection in neutropenic cancer patients related to short-term nontunneled catheters determined by quantitative blood cultures, differential time to positivity, and molecular epidemiological typing with pulsed-field gel electrophoresis. *J Clin Microbiol*. 2003; 41(1): 118-23. [CrossRef]
- Gaur AH, Flynn PM, Giannini MA, Shenep JL, Hayden RT. Difference in time to detection: a simple method to differentiate catheter-related from non-catheter-related bloodstream infection in immunocompromised pediatric patients. *Clin Infect Dis*. 2003; 37(4): 469-75 [CrossRef]
- Bouzidi H, Emiriran A, Marty A, et al. Differential time to positivity of central and peripheral blood cultures is inaccurate for the diagnosis of Staphylococcus aureus long-term catheter-related sepsis. *J Hosp Infect*. 2018; 99(2): 192-9. [CrossRef]
- Gürsoy B, Gelecek S, Yorgancı K. Santral venöz kateter infeksiyonları. *Yoğun Bakım Dergisi*. 2006; 6(4): 196-203.
- Moro ML, Viganò EF, Cozzi Lepri A. Risk factors for central venous catheter-related infections in surgical and intensive care units. The Central Venous Catheter-Related Infections Study Group. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 1994; 15(4 Pt. 1): 253-64. [CrossRef]
- Howell PB, Walters PE, Donowitz GR, Farr BM. Risk factors for infection of adult patients with cancer who have tunneled central venous catheters. *Cancer*. 1995; 75(6): 1367-75. [CrossRef]
- Polderman KH, Girbes ARJ. Central venous catheter use. Part 2: infectious complications. *Intensive Care Med*. 2002; 28(1): 18-28. [CrossRef]

28. Beekmann SE, Henderson DK. Infections caused by percutaneous intravascular devices. In: Mandell GL, Bennett JE, Dolin R, eds. *Mandell, Douglas, and Bennett's Principles and Practice of Infectious Diseases*. 7th ed. Philadelphia, PA: Churchill Livingstone, Elsevier, 2010: 3347-62. [\[CrossRef\]](#)
29. Pichitchaipitak O, Ckumdee S, Apivanich S, Chotiprasitsakul D, Shantavasinkul PC. Predictive factors of catheter-related bloodstream infection in patients receiving home parenteral nutrition. *Nutrition*. 2018; 46: 1-6. [\[CrossRef\]](#)
30. Lorente L, Martín MM, Vidal P, Rebollo S, Ostabal MI, Solé-Violán J; Working Group on Catheter Related Infection Suspicion Management of GTEIS/SEMICYUC. Should central venous catheter be systematically removed in patients with suspected catheter related infection? *Crit Care*. 2014; 18(5): 564. [\[CrossRef\]](#)
31. Jensen AG, Wachmann CH, Espersen F, Scheibel J, Skinhøj P, Frimodt-Møller N. Treatment and outcome of Staphylococcus aureus bacteremia: a prospective study of 278 cases. *Arch Intern Med*. 2002; 162(1): 25-32. [\[CrossRef\]](#)
32. Tomar S, Lodha R, Das B, Sood S, Kapil A. Risk factors for central line associated bloodstream infections. *Indian Pediatr*. 2016; 53(9): 790-92. [\[CrossRef\]](#)
33. Öztürk R. Damar içi kateterlere bağlı enfeksiyonlar ve korunma. In: Doğanay M, Ünal S, eds. *Hastane Enfeksiyonları*. Ankara: Bilimsel Tıp Yayınevi, 2003: 489-517.
34. Maki D G, Ringer M. Evaluation of dressing regimens for prevention of infection with peripheral intravenous catheters. Gauze, a transparent polyurethane dressing, and an iodophor-transparent dressing. *JAMA*. 1987; 258(17): 2396-403. [\[CrossRef\]](#)
35. Altıntop BL, Saniç A, Pekbay A, et al. İntravasküler kateterlerin neden olduğu enfeksiyonlar. *Klimik Derg*. 1996; 9(3): 142-4.
36. Pinelli F, Cecero E, Degl'Innocenti D, et al. Infection of totally implantable venous access devices: a review of the literature. *J Vasc Access*. 2018; 19(3): 230-42. [\[CrossRef\]](#)
37. Chopra V, Flanders SA, Saint S, et al. The Michigan appropriateness guide for intravenous catheters (MAGIC): Results from a multispecialty panel using the RAND/UCLA appropriateness method. *Ann Intern Med*. 2015; 163(Suppl.): S1-40. [\[CrossRef\]](#)
38. Lebeaux D, Fernández-Hidalgo N, Chauhan A, et al. Management of infections related to totally implantable venous-access ports: challenges and perspectives. *Lancet Infect Dis*. 2014; 14(2): 146-59. [\[CrossRef\]](#)
39. Maki DG, Kluger DM, Crnich CJ. The risk of bloodstream infection in adults with different intravascular devices; a systematic review of 200 published prospective studies. *Mayo Clin Proc*. 2006; 81(9): 1159-71. [\[CrossRef\]](#)
40. Wisplinghoff H, Bischoff T, Tallent SM, Seifert H, Wenzel RP, Edmond MB. Nosocomial bloodstream infections in US hospitals: analysis of 24,179 cases from a prospective nationwide surveillance study. *Clin Infect Dis*. 2004; 39(3): 309-17. [\[CrossRef\]](#)
41. Gaynes R, Edwards JR; National Nosocomial Infections Surveillance System. Overview of nosocomial infections caused by gram-negative bacilli. *Clin Infect Dis*. 2005; 41(6): 848-54. [\[CrossRef\]](#)
42. Mermel LA, Allon M, Bouza E, et al. Clinical practice guidelines for the diagnosis and management of intravascular catheter-related infection: 2009 update by the Infectious Diseases Society of America. *Clin Infect Dis*. 2009; 49(1): 1-45. [\[CrossRef\]](#)
43. Warren DK, Quadir WW, Hollenbeak CS, Elward AM, Cox MJ, Fraser VJ. Attributable cost of catheter-associated bloodstream infections among intensive care patients in a nonteaching hospital. *Crit Care Med*. 2006; 34(8): 2084-9. [\[CrossRef\]](#)
44. Blot SI, Depuydt P, Annemans L, et al. Clinical and economic outcomes in critically ill patients with nosocomial catheter-related bloodstream infections. *Clin Infect Dis*. 2005; 41(11): 1591-8. [\[CrossRef\]](#)
45. Ziegler MJ, Pellegrini DC, Safdar N. Attributable mortality of central line associated bloodstream infection: systematic review and meta-analysis. *Infection*. 2015; 43(1): 29-36. [\[CrossRef\]](#)
46. Saliba P, Hornero A, Cuervo G, et al. Mortality risk factors among non-ICU patients with nosocomial vascular catheter-related bloodstream infections: a prospective cohort study. *J Hosp Infect*. 2018; 99(1): 48-54. [\[CrossRef\]](#)
47. Callister D, Limchaiyawat P, Eells SJ, Miller LG. Risk factors for central line-associated bloodstream infections in the era of prevention bundles. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2015; 36(2): 214-6. [\[CrossRef\]](#)
48. Sacks GD, Diggs BS, Hadjizacharia P, Green D, Salim A, Malinoski DJ. Reducing the rate of catheter-associated bloodstream infections in a surgical intensive care unit using the Institute for Healthcare Improvement Central Line Bundle. *Am J Surg*. 2014; 207(6): 817-23 [\[CrossRef\]](#)
49. Entesari-Tatafi D, Orford N, Bailey MJ, Chonghaile MN, Lamb-Jenkins J, Athan E. Effectiveness of a care bundle to reduce central line-associated bloodstream infections. *Med J Aust*. 2015; 202(5): 247-50. [\[CrossRef\]](#)
50. Exline MC, Ali NA, Zikri N, et al. Beyond the bundle--journey of a tertiary care medical intensive care unit to zero central line-associated bloodstream infections. *Crit Care*. 2013; 17(2): R41. [\[CrossRef\]](#)
51. Pronovost P, Needham D, Berenholtz S, et al. An intervention to decrease catheter-related bloodstream infections in the ICU. *N Engl J Med*. 2006; 355(26): 2725-32. [\[CrossRef\]](#)
52. Padilla Fortunatti CF. Impact of two bundles on central catheter-related bloodstream infection in critically ill patients. *Rev Lat Am Enfermagem*. 2017; 25: e2951. [\[CrossRef\]](#)
53. Walz JM, Ellison RT 3rd, Mack DA, et al. The bundle "plus": the effect of a multidisciplinary team approach to eradicate central line-associated bloodstream infections. *Anesth Analg*. 2015; 120(4): 868-76. [\[CrossRef\]](#)
54. Hakko E, Guvenc S, Karaman I, Cakmak A, Erdem T, Çakmakçı M. Long-term sustainability of zero central-line associated bloodstream infections is possible with high compliance with care bundle elements. *East Mediterr Health J*. 2015; 21(4): 293-8. [\[CrossRef\]](#)