

Yoğun Bakım Ünitelerinde Santral Kateter İlişkili Kan Dolaşımı İnfeksiyon Hızı, Etken Mikroorganizmaların Dağılımı ve Antibiyotik Duyarlılık Oranları: 5.5 Yıllık Sonuçlar

Catheter-related Bloodstream Infection Rates, Distribution of Infective Agents and Antibiotic Susceptibilities in Intensive Care Units: Results of a 5.5-Year-Study

Aynur ATILLA¹, Zahide DOĞANAY², Hale KEFELİ ÇELİK², Süleyman Sırrı KILIÇ¹

¹ Samsun Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İnfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Kliniği, Samsun, Türkiye

² Samsun Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, Samsun, Türkiye

ÖZET

Giriş: Kateter kaynaklı infeksiyonlar ve antibiyotik direnci özellikle riskli hastaların yatırıldığı ünitelerde karşılaşılan sorunlardır. Çoklu direnç gösteren gram-negatiflerin yol açtığı santral venöz kateter ilişkili kan dolaşımı infeksiyonlarında (SVKİ-KDİ) son yıllarda artış vardır. Hastanemiz YBÜ'lerinde tespit edilen SVK ilişkili kan dolaşımı infeksiyonu hızları, etkenlerinin saptanması ve antibiyotik duyarlılık durumlarının araştırılması amaçlandı.

Materyal ve Metod: Çalışmaya Ocak 2008-Temmuz 2013 tarihleri arasında yoğun bakım ünitelerinde SVKİ-KDİ gelişen olgular dahil edildi. İnfeksiyon kontrol komitesi kayıtları ve hasta dosyaları retrospektif olarak değerlendirildi.

Bulgular: Yoğun bakım ünitelerinde SVKİ-KDİ hızı 2008-2013 yılları arasında 1000 kateter gününde 2-8 arasında değişen oranlarda görüldü. Yüz altmış altı SVKİ-KDİ'da toplam 172 izolat saptandı. Tüm izolatların %52'si gram-negatif, %27'si gram-pozitif ve %21'i *Candida* spp. idi. *Klebsiellae pneumoniae*'da ESBP oranı %54.5 bulundu, karbapenem direnci ise %4.2 ile bir izolatta görüldü. *Acinetobacter baumannii*'de karbapenem direnci %91 bulundu. Metisilin dirençli *Staphylococcus aureus* (MRSA) oranı %66.7, metisilin dirençli koagülaz-negatif stafilokok (MR-KNS) oranı %100, Vankomisin dirençli *Enterococcus* spp. oranı ise %9.5 olarak bulundu.

Sonuç: Gram-negatif mikroorganizmalara ve yüksek direnç oranlarına sahip merkezlerde ampirik tedavi, etken ve duyarlılık profilleri dikkate alınarak planlanmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Kateter; Kan dolaşımı infeksiyonu; Direnç; Yoğun bakım ünitesi

SUMMARY

Catheter-related Bloodstream Infection Rates, Distribution Of Infective Agents and Antibiotic Susceptibilities In Intensive Care Units: Results Of a 5.5-Year-Study

Aynur ATILLA¹, Zahide DOĞANAY², Hale KEFELİ ÇELİK², Süleyman Sırrı KILIÇ¹

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

¹ Clinic of Anesthesiology and Reanimation, Samsun Training and Research Hospital, Samsun, Turkey

Introduction: Catheter-related infections and resistance to antimicrobials represent challenge in care units especially designed for high risk patients. Central venous catheter-related bloodstream infections due to multidrug resistant gram negative bacteria (CVC-r BSI) tend to increase. We aimed to investigate bloodstream infections rate related to central venous catheter, detect pathogens and antibiotic sensitivity status in our Intensive Care Units (ICU).

Materials and Methods: This study included patients with CVC-r BSI in our ICUs between January 2008 and July 2013. Records of Infection Control Committee and patient files were retrospectively reviewed.

Results: CVC-r BSI rate was 2-8 per 1000 catheter days in ICUs between 2008-2013. We detected a total of 172 isolates in 166 CVC-r BSI. Of all isolates, 52% were gram negative, 27% gram positive and 21% *Candida* spp. ESBL was found 54.5% in *Klebsiellae pneumoniae*, and only one isolate demonstrated carbapenem resistance (4.2%). Carbapenem resistance was 91% in *Acinetobacter baumannii*. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) was detected as %66.7, Methicillin-resistant coagulase-negative staphylococcus (MR-KNS) 100%, and Vancomycin-resistant *Enterococcus* spp. 9.5%.

Conclusion: Empirical therapy should be selected according to pathogens and their sensitivity results in ICUs reporting gram-negative microorganisms and higher resistance rates.

Key Words: Catheter; Bloodstream infection; Resistant; Intensive care units

GİRİŞ

Tedavi ve bakım yöntemlerindeki gelişmeler, beraberinde girişime yönelik daha yoğun alet ve enstrüman kullanımı ve sonucunda kullanılan cihazlara ait komplikasyonlarda artışa yol açmıştır. Hastanede kazanılan bakteriyemilerin en sık nedeni de damar içi kateterlerdir^[1]. Alet kullanımının ve invaziv girişimlerin sık olduğu yoğun bakımlar, hasta popülasyonunun özellikleri nedeniyle santral venöz kateterlerin (SVK) en sık uygulandığı ünitelerdir. Bu hastalar için SVK'ler gerek yaşam desteği ve gerek tedavi anlamında büyük öneme sahip araçlardır^[2].

Son yıllarda gram-negatif bakteri ve mantarların neden olduğu kateter infeksiyonlarında artış görülmektedir^[3,4]. Antibiyotik direnci YBÜ'lerde sık rastlanan bir sorun olup, YBÜ'ler tüm dünyada antibiyotiklere dirençli bakterilerin hızla ortaya çıktığı ve yayıldığı yerlerdir. Son 10 yılda, çoklu direnç gösteren gram-negatiflerden, özellikle *Acinetobacter baumannii*'nin yol açtığı SVK ilişkili kan dolaşımı infeksiyonlarında (SVKİ-KDİ) artış vardır^[5]. *A. baumannii*'nin sebep olduğu SVKİ-KDİ'ler sıklıkla düşük, immünsupresif, çok fazla antibiyotik kullanılmış hastalarda görülür^[6].

Bu çalışmanın amacı, Samsun Eğitim ve Araştırma Hastanesi Yoğun Bakım Ünitelerinde tespit edilen SVK ilişkili kan dolaşımı infeksiyonu hızları, etkenlerinin saptanması ve antibiyotik duyarlılık durumlarının araştırılmasıdır.

MATERYAL ve METOD

Çalışmaya Ocak 2008-Temmuz 2013 tarihleri arasında Samsun Eğitim ve Araştırma Hastanesi Yoğun Bakım Ünitelerinde [22 yataklı dahili yoğun bakım (DYB) ünitesi, 22 yataklı cerrahi yoğun bakım (CYB), 5 yataklı kardiyovasküler cerrahi yoğun bakım ünitesi, 13 yataklı yanık tedavi merkezi ve 22 yataklı 1. basamak yoğun bakım ünitesi] SVKİ-KDİ gelişen olgular dahil edildi. Infeksiyon kontrol komitesi kayıtları ve hasta dosyaları retrospektif olarak değerlendirildi.

SVKİ-KDİ, eşlik eden klinik infeksiyon bulguları olan, kateter dışında başka infeksiyon kaynağı bulunmayan bir hastada, periferik venden alınan kan kültüründe ve kateterden alınan kan kültürü veya kateter ucu kültüründe aynı mikroorganizmanın üremesi olarak tanımlandı ve "Center for Disease Control (CDC)" kriterlerine göre kaydedildi^[7]. Hastanın yaşı, yatış süresi, infeksiyonun geliştiği yatış günü, mikroorganizma ve antibiyotik duyarlılıkları kaydedildi. Kateterden alınan kan ile periferik venöz kandan alınan kan kültürleri BACTEC 9050 (Becton Dickinson, ABD) otomatik kan kültür cihazında değerlendirildi. *Candida* tiplendirilmesi germ tüp oluşturma özelliklerine göre değerlendirildi. Bakteri izolasyonu ve antibiyotik duyarlılık testleri "Clinical ve Laboratory Standards Institute (CLSI)" önerilerine göre Phoenix 100 BD Otomatize Sistem (Becton Dickinson Diagnostic Systems) ile yapıldı^[8].

İnvaziv alet kullanım oranları "invaziv alet kullanım günü/hasta yatış günü", invaziv alet iliş-

kili enfeksiyon hızları ise “bir yıllık süre içinde saptanan alet ilişkili hastane enfeksiyonu sayısı/invaziv alet kullanım gün sayısı x1000” formülüyle “National Healthcare Safety Network (NNIS)” önerilerine göre hesaplandı^[9].

BULGULAR

Çalışmaya Ocak 2008-Temmuz 2013 tarihleri arasında Samsun Eğitim ve Araştırma Hastanesi Yoğun Bakım Ünitelerinde yatan 158 hastada gelişen 166 SVKİ-KDİ dahil edildi. Hastaların 90'ı (%54) erkek, yaş ortalaması 67 ± 17 yıl (median: 72, 16-92), ortalama yatış süresi 33 ± 34 gün (median: 43, 5-287), SVKİ-KDİ öncesi ortalama yatış süresi 33 ± 35 gün (median: 25, 3-278) idi.

Yoğun bakım ünitelerinde SVKİ-KDİ hızı 2008-2013 yılları arasında 1000 kateter gününde 2-8 arasında değişen oranlarda görüldü. DYB'de SVKİ-KDİ hızı 1000 kateter gününde 5-7.2 arasında, ortalama 5.6 idi, 2008 yılında 6.2, 2009 yılında 7.2, 2010 yılında 5.06, 2011 yılında 6.23, 2012 yılında 5.88, 2013 yılında 3.7 bulundu (Tablo 1). CYB'de SVKİ-KDİ hızı ise 1000 kateter gününde 2008 yılında 2.5, 2009 yılında 2.03, 2010 yılın-

da 4.03, 2011 yılında 4.35, 2012 yılında 6.97, 2013 yılında 8.03 bulundu (Tablo 2). CYB'de 2008-2013 tüm yıllarının ortalaması ise 1000 kateter gününde 5 bulundu. Birinci basamak YBÜ'de 1000 kateter gününde 2.45, kardiyovasküler cerrahi YBÜ'de 0.23, yanık tedavi merkezinde ise 2.83 olarak bulundu (Tablo 3,4,5).

Yüz altmış altı SVKİ-KDİ'de toplam 172 izolat saptandı. Tüm izolatların %52'si gram-negatif, %27'si gram-pozitif ve %21'i *Candida* spp. idi. En sık üreyen bakteriyel izolat *A. baumannii* (45, %26) idi. Diğerleri sırasıyla; *Candida* spp. (37, %21.4), *Staphylococcus* spp. (25, %14.5), *Enterococcus* spp. (21, %12.1), *Klebsiella pneumoniae* (23, %13.2) ve *Pseudomonas aeruginosa* (5, %2.8) şeklinde tespit edildi. Tüm *Candida* izolatlarının %30'u *Candida albicans* idi. Etkenlerin %3.5'inin polimikrobiyal olduğu izlendi.

Son yıllarda direnc gelişimi nedeniyle tedavide zorluklarla karşılaşılan *A. baumannii* ve *K. pneumoniae*'nin çeşitli antibiyotiklere duyarlılık yüzdeleri Şekil 1'de verilmektedir. *K. pneumoniae*'de ESBL oranı %54.5, karbapenem direnci ise %4.2 ile bir izolatta görüldü. *A. baumannii*'de karbapenem

Tablo 1. Dahili yoğun bakım ünitesi santral kateter ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonu hızları

Yıl	Hasta sayısı	Hasta günü	SVK günü	SVK kullanım	
				oranı	SVKİ-KDİ hızı
2008	677	2710	645	0.24	6.2
2009	441	2522	1108	0.44	7.2
2010	551	3993	2170	0.54	5.06
2011	586	7355	5136	0.70	6.23
2012	581	7614	4754	0.62	5.88
2013	322	3771	2484	0.66	3.62
Toplam	3158	27965	16297	0.58	5.6

Tablo 2. Cerrahi yoğun bakım ünitesi santral kateter ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonu hızları

Yıl	Hasta sayısı	Hasta günü	SVK günü	SVK kullanım	
				oranı	SVKİ-KDİ hızı
2008	1143	2126	781	0.37	2.5
2009	1356	2671	1472	0.55	2.03
2010	606	2721	1984	0.73	4.03
2011	482	3946	2983	0.76	4.35
2012	350	4523	2868	0.63	6.97
2013	250	2212	1484	0.67	8.08
Toplam	4187	18199	11572	0.64	5.0

Tablo 3. Birinci basamak yoğun bakım ünitesi santral kateter ilişkili kan dolaşımı infeksiyonu hızları

Yıl	Hasta sayısı	Hasta günü	SVK günü	SVK kullanım	
				oranı	SVKİ-KDİ hızı
2008	331	2368	293	0.12	3.4
2009	576	3784	792	0.20	2.52
2010	345	3458	898	0.25	5.56
2011	908	4425	273	0.06	0
2012	1153	5644	1157	0.20	1.72
2013	753	3443	666	0.20	0
Toplam	4066	23122	4079	0.18	2.45

Tablo 4. Kardiyovasküler cerrahi yoğun bakım ünitesi santral kateter ilişkili kan dolaşımı infeksiyonu hızları

Yıl	Hasta sayısı	Hasta günü	SVK günü	SVK kullanım	
				oranı	SVKİ-KDİ hızı
2008	309	736	675	0.92	0
2009	441	783	671	0.86	0
2010	519	927	582	0.63	0
2011	1573	2042	1200	0.59	0
2012	477	941	767	0.82	1.30
2013	269	509	442	0.87	0
Toplam	3588	5938	4337	0.73	0.23

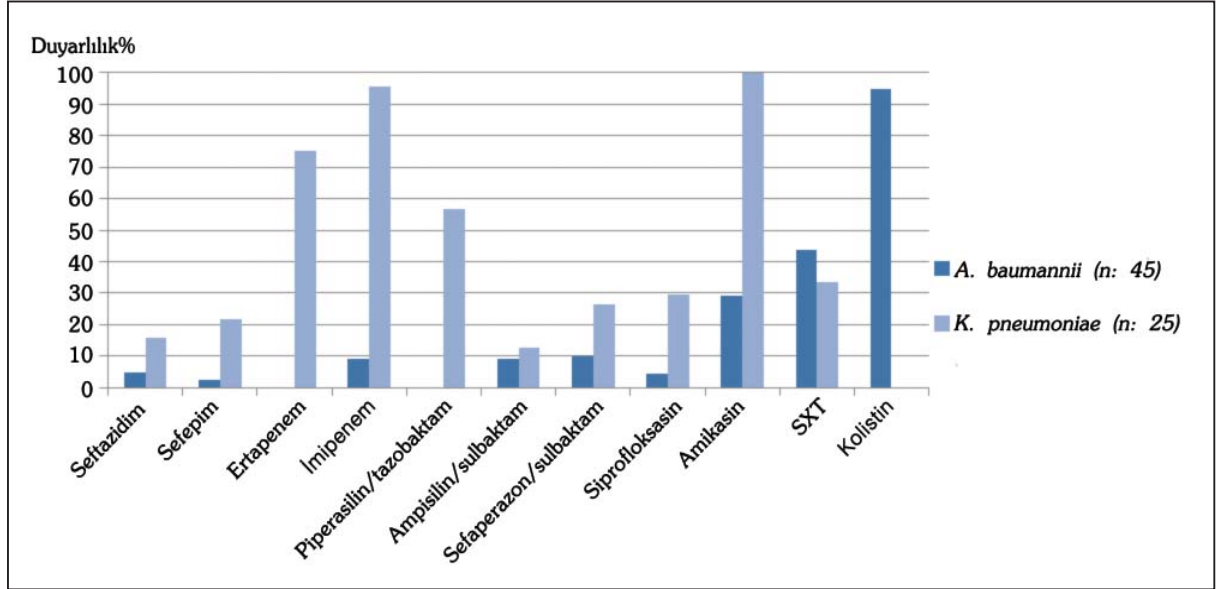
Tablo 5. Yanık tedavi merkezi santral kateter ilişkili kan dolaşımı infeksiyonu hızları

Yıl	Hasta sayısı	Hasta günü	SVK günü	SVK kullanım	
				oranı	SVKİ-KDİ hızı
2008	313	4374	332	0.08	0
2009	207	3106	287	0.09	0
2010	190	2690	291	0.11	0
2011	122	2720	568	0.21	7.04
2012	151	2838	456	0.16	4.38
2013	86	982	186	0.19	0
Toplam	1069	16710	2120	0.13	2.83

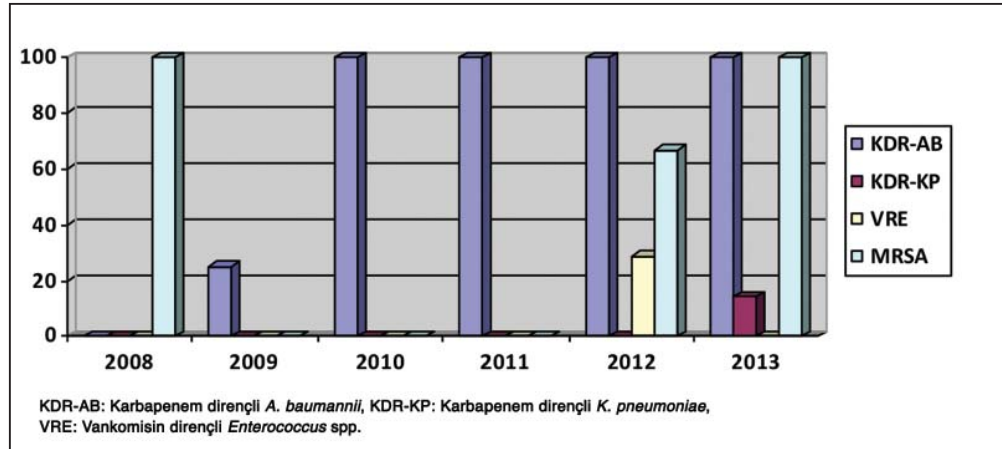
direnci %91 bulundu. 2008 yılında karbapenem direnci %0 ve 2009 yılında %25 iken 2010 yılından itibaren karbapenem direnci %100'e yükseldi (Şekil 2). Şekil 3'de gram-pozitif mikroorganizmaların duyarlılık yüzdeleri gösterilmektedir. Metisilin dirençli *S. aureus* (MRSA) oranı %66.7, metisilin dirençli koagülaz-negatif stafilokok (MR-KNS) oranı %100, vankomisin dirençli *Enterococcus* spp. oranı ise %9.5 olarak bulundu. Koagülaz-negatif stafilokoklar, *S. epidermidis* ve *S. haemolyticus* idi.

TARTIŞMA

Kateter kaynaklı infeksiyonlar özellikle riskli hastaların yatırıldığı ünitelerde karşılaşılan sorunlardır. YBÜ'ler, kateter infeksiyonlarının en sık belirlendiği ünitelerdir. Rosenthal ve arkadaşlarının 55 YBÜ'yü incelediği araştırmasında her 1000 santral venöz kateter günü için SVKİ-KDİ oranını 12.5 bulmuşlardır^[10]. Ülkemizden Leblebicioğlu ve arkadaşları tarafından yapılan çok merkezli bir çalışmada SVKİ-KDİ'nin ventilasyon ilişkili pnömoniden sonra en



Şekil 1. A. baumannii ve K. pneumoniae'nin çeşitli antibiyotiklere duyarlılıkları.

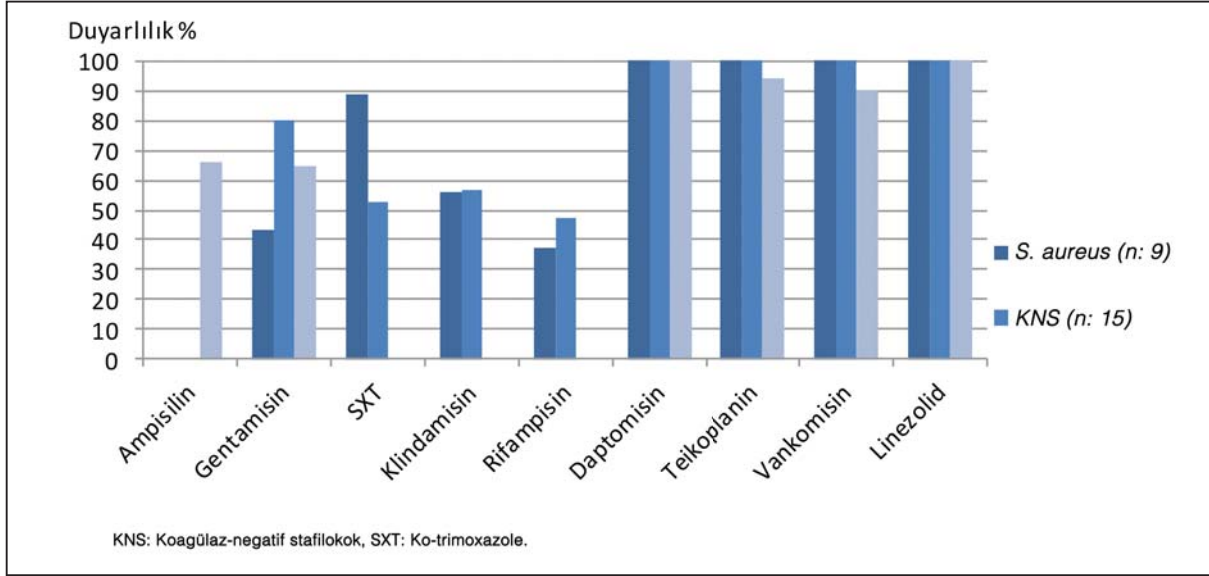


Şekil 2. Yıllara göre çeşitli antibiyotiklere direnç oranları.

yüksek oranda karşılaşılan nozokomial enfeksiyon olduğu gösterilmiş ve 1000 kateter gününde ortalama 17.6 SVKİ-KDİ geliştiği tespit edilmiştir. Bu oranın ABD verisine göre (1000 kateter gününde 3.4) beş kat daha fazla olduğu görülmüştür^[11]. Hoşoğlu ve arkadaşları ise bir yıllık prospektif çalışmalarında 1000 kateter gününde 9.2 SVKİ-KDİ saptamışlardır^[12]. Dereli ve arkadaşları SVKİ-KDİ hızını 2007-2010 yılları arasında 7.71-4.29 arasında bildirmişlerdir^[13]. Bizim çalışmamızda ise YBÜ'lerde SVKİ-KDİ oranı 2008-2013 yılları arasında 1000 kateter gününde 2-8 arasında değişen oranlarda görüldü ve en yüksek oranlar DYB'de izlendi.

Hastanemizde santral kateter kullanım oranları ve SVKİ-KDİ hızlarının yüksek olduğu görülmektedir. DYB'de 1000 kateter gününde 5-7.2 arasında, ortalama 5.6 idi. Hastanemiz DYB SVKİ-KDİ hızı 1000 kateter gününde Ulusal Hastane Enfeksiyonları Sürveyans Ağı (UHESA) verileri ile karşılaştırıldığında 2008, 2009 yılında ağırlıklı ortalamasının ve %50 percentilin üzerinde, 2010-2013 yıllarında ise ağırlıklı ortalamasının altında ancak %50 percentilin üzerinde izlenmiştir^[14].

CYB'de ise 2012 yılında 1000 kateter gününde 6.9, 2013 yılında ise 8 bulundu ve önceki yıllar



Şekil 3. *S. aureus*, Koagülaz-Negatif Stafilokok ve *Enterococcus* spp. çeşitli antibiyotiklere duyarlılıkları.

ra göre artış saptandı. CYB'de 2008-2013 tüm yıllarının ortalaması ise 1000 kateter gününde 5 bulundu. CYB 2012-2013 yılı verileri UHESA ile karşılaştırıldığında ağırlıklı ortalamasının (6.3) üzerinde tespit edildi. KVC-YBÜ'de 2012 yılında 1000 kateter gününde 1.3 oranında SVKİ-KDİ görüldü, UHESA verileri ile karşılaştırıldığında %50 persentil 1.0 (ağırlıklı ortalama: 1.6) üzerinde bulundu. YTM UHESA verileri 2011 yılında ağırlıklı ortalama 8.6, 2012 yılında ağırlıklı ortalama 9.9 olarak bildirilmiştir. Hastanemiz YTM SVKİ-KDİ oranı 2011 yılında 7.04, 2012 yılında 4.38 ile UHESA ağırlıklı ortalamasının altında bulundu.^[14]

Çalışmamızda bulunan SVKİ-KDİ hızının yüksek olmasının nedenleri; yoğun bakım ünitemizde kateter takılırken maksimum bariyer önlemlerine uyumda aksaklıkların olması, çalışan personelin sayısının yetersiz oluşu, kateter kullanım oranı yüksekliği ve hastaların yatış sürelerinin uzamasıdır. Kateter ilişkili infeksiyon oranlarını düşürmek için hastanemizde SVKİ-KDİ önlem bundle uygulaması Temmuz 2013'te başlatılmıştır. Bu infeksiyonların kontrol altına alınması ya da önlenmesi için YBÜ'lere yönelik sürveyans çalışmalarının süreklilik göstermesi ve özellikle infeksiyon kontrol önlemlerine uyulması gerekmektedir.

Gram-negatif basiller (özellikle *K. pneumoniae* gibi geniş spektrumlu beta-laktamaz üreten

Enterobacteriaceae üyeleri) YBÜ'de, yoğun bakım dışı ünitelere göre daha yüksek oranda SVKİ-KDİ etkeni olarak görülmektedir.^[15] Çalışmamızda toplam 166 SVKİ-KDİ'de saptanan 172 izolatin %52'si gram-negatif, %27 gram-pozitif ve %21'i *Candida* spp. idi. Literatür verileri bu tip infeksiyonlarda çoğunlukla gram-pozitifleri işaret etmekteyse de, bizim çalışmamızda en sık üreten bakteriyel izolatlar sırasıyla *A. baumannii* 45 (%26), *Candida* spp. 37 (%21.4), *Staphylococcus* spp. 25 (%14.5), *Enterococcus* spp. 21 (%12.1), *Klebsiella pneumoniae* 23 (%13.2) ve *Pseudomonas aeruginosa* 5 (%2.8) idi.^[16] Yakın zamanda yayınlanan veriler SVKİ-KDİ'de giderek artan oranda gram-negatif ağırlığını ortaya koymaktadır.^[3] Peng ve arkadaşları 23 olgunun 9'unda gram-negatif, 7'sinde gram-pozitif ve 7'sinde de fungal organizmaları saptamıştır.^[17] Benzer şekilde Apostolopoulou ve arkadaşları 66 olguluk serilerinde %37.8 oranında *A. baumannii* ve %34.8 oranında da *K. pneumoniae* saptamışlardır.^[18] Bu durum, bizim çalışmamızda gösterildiği üzere, artık gram-negatiflerin giderek tabloya hakim olduğunu, yanı sıra fungus türlerinde belirgin şekilde ortaya çıktığını göstermektedir. Gram-negatifler ve fungusların yüksek mortalite oranları ile beraber olduğunun bilinmesi, kliniği daha da zorlaştıracak gibi durmaktadır.^[1]

Çalışmamızda *A. baumannii*'de karbapenem direnci %91 bulundu. *K. pneumoniae*'da ESBL oranı %54.5, direnci %70 olup, karbapenem direnci ise %4.2 ile 1 izolatta görüldü. MRSA oranı %66.7, MR-KNS oranı %100, vankomisin dirençli *Enterococcus* spp. ise %9.5 bulundu. Dereli ve arkadaşları 197 hastalık serilerinde *E. coli* ve *Klebsiella*'da ESBL oranını %48.72, MRSA oranını %61.54 bulmuşlardır^[13]. Candevir ve arkadaşları invaziv araç ilişkili nozokomiyal enfeksiyonlarda *A. baumannii*'de meropenem direnci %90.8, *K. pneumoniae*'da ESBL oranını %66.7, MRSA oranını %61.8 ve *Enterococcus* spp. vankomisin direncini %31.4 bulmuşlardır^[19]. Çalışmamıza ait veriler Türkiye geneli verilerle benzerlik göstermekte olup, vankomisin dirençli Enterokok oranı ise düşüktür. Çalışmamızın kısıtlılığı olarak, antibiyotik direnç genetik analizi ve *Candida* tiplendirmesinin yapılamaması, artısı olarak ise 5.5 yıllık aktif sürveyans sonuçlarının verilmesi söylenebilir.

Sonuç olarak, ciddi morbidite ve mortaliteye yol açan kateter ile ilişkili enfeksiyonların tedavisinde, her hastane kendi etken dağılımları ve direnç oranlarını tespit etmeli, buna yönelik tedavi stratejisini ve önlemlerini belirlemelidir. Hastanemizde olduğu gibi gram-negatif mikroorganizmalara ve yüksek direnç oranlarına sahip merkezlerde ampirik tedavi, etken ve duyarlılık profilleri dikkate alınarak planlanmalıdır.

Ciddi sepsis varlığında kolistin içeren kombinasyon tedavilerinin uygulanması önerilir. Fungemi şüphesi olan cerrahi, kandida kolonizasyonu, femoral kateter, total parenteral beslenme varlığı gibi risk faktörleri mevcut hastalarda tedaviye antifungal (flukonazol, ekinokandinler) eklenebilir.

KAYNAKLAR

1. Beekmann 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: Elsevier Press, 2010:3697-715.
2. Mcgee DC, Gould MK. Preventing complications of central venous catheterization. *N Engl J Med* 2003;348:1123-33.
3. Rodríguez-Créixems M, Muñoz P, Martín-Rabadán P, Cercenado E, Guembe M, Bouza E. Evolution and aetiological shift of catheter-related bloodstream infection in a whole institution. The microbiology department may act as a watchtower. *Clin Microbiol Infect* 2013;19:845-51 doi: 10.1111/1469-0691.12050.
4. Castagnola E, Garaventa A, Viscoli C, Carrega G, Nantron M, Molinari C et al: Changing pattern of pathogens causing Broviac catheter-related bacteraemias in children with cancer. *J Hosp Infect* 1995;29:129-33.
5. Marchaim D, Zaidenstein R, Lazarovitch T, Karpuch Y, Ziv T, Weinberger M. Epidemiology of bacteremia episodes in a single center: increase in Gram-negative isolates, antibiotics resistance, and patient age. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 2008;27:1045-51 doi: 10.1007/s10096-008-0545-z.
6. Shih MJ, Lee NY, Lee HC, Chang CM, Wu CJ, Chen PL, et al. Risk factors of multidrug resistance in nosocomial bacteremia due to *Acinetobacter baumannii*: a case-control study. *J Microbiol Immunol Infect* 2008;41:118-23.
7. Horan T, Andrus M, Dudeck MA. CDC/NHSN surveillance definition of health-care associated infection and criteria for specific types of infections in the acute care setting. *Am J Infect Control* 2008;36:309-32. doi: 10.1016/j.ajic.2008.03.002.
8. Clinical and Laboratory Standards Institute. Performance standards for antimicrobial disc susceptibility tests. CLSI Document M100-S12, 2002. CLSI, Wayne, PA.
9. National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System Report, data summary from January 1992 through June 2004, issued October 2004. A report from the NNIS System *Am J Infect Control* 2004;32:470-85.
10. Rosenthal VD, Maki DG, Salomao R, Moreno CA, Mehta Y, Higuera F et al. Device associated nosocomial infections in 55 intensive care units of 8 developing countries. *Ann Intern Med* 2006;145:582-91.
11. Leblebicioğlu H, Rosenthal VD, Arıkan OA, Özgültekin A, Yalcın AN, Köksal I, et al. Device-associated hospital-acquired infection rates in Turkish intensive care units. Findings of the International Nosocomial Infection Control Consortium (INICC). *J Hosp Infect* 2007;65:251-7.
12. Hosoğlu S, Akalin S, Kidir V, Suner A, Kayabas H, Geyik MF. Prospective surveillance study for risk factors of central venous catheter-related bloodstream infections. *Am J Infect Control* 2004;32:131-4.
13. Dereli N, Özayar E, Değerli S, Sahin Ş, Koç F. Three-Year Evaluation of nosocomial Infection Rates of the ICU. *Braz J Anestesiol* 2013;63:73-8.
14. Ulusal Hastane Enfeksiyonları Sürveyans Ağı (UHESA) Özet Raporu, Yoğun Bakım Ünitelerinde İnvaziv Araç İlişkili Hastane Enfeksiyonları, 2008-2013 <http://www.rshm.gov.tr/enfeksiyon/dosya/ybuinvaziv.pdf>.
15. Ulusoy S, Akan H, Arat M, Baskan S, Bavbek S, Çakar N, et al. Damar içi kateter enfeksiyonlarının önlenmesi kullanım kılavuzu. *Hastane Enfeksiyonları Dergisi* 2005;9(Suppl 1):S3-S32.
16. Marshall J. Catheter-associated bloodstream infections: looking outside of the ICU. *Am J Infect Control* 2008;36:S172.e5-8. doi: 10.1016/j.ajic.2008.10.005.
17. K.Peng S, Lu Y. Clinical epidemiology of central venous catheter-related bloodstream infections in an intensive care unit in China. *J Crit Care* 2013;28:277-83. doi: 10.1016/j.jcrc.2012.09.007.

18. Apostolopoulou E, Raftopoulos V, Filintisis G, Kithreotis P, Stefanidis E, Galanis P, et al. Surveillance of device-associated infection rates and mortality in 3 Greek intensive care units. *Am J Crit Care* 2013;22:e12-20. doi: 10.4037/ajcc2013324.
19. Candevir A, Kurtaran B, Kibar F, Karako E, Aksu HSZ, Tařova Y. Invasive Device-Associated Nosocomial Infections of a Teaching Hospital in Turkey; four years'experience. *Türk J Med Sci.*2011;41:137-47.

Yazıřma Adresi/Address for Correspondence

Uzm. Dr. Aynur ATILLA
Samsun Eğitim ve Araştırma Hastanesi
İnfeksiyon Hastalıkları ve Mikrobiyoloji Kliniği
Samsun-Türkiye
E-posta: aynur.atilla@gmail.com