

# KAN KÜLTÜRLERİNDE ÜREYEN MİKROORGANİZMALAR VE ANTİBİYOTİK DUYARLILIKLARI

Umut Safiye ŞAY COŞKUN

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, TOKAT

## ÖZET

Kan dolaşımı enfeksiyonları en sık karşılaşılan invazif enfeksiyonlardan biridir. Bu çalışmanın amacı kan dolaşımı enfeksiyonlarının ampirik tedavisinin belirlenmesinde klinisyenlere yol göstermek için kan kültürlerinden üreyen mikroorganizma türlerini ve antibiyotik duyarlılıklarını belirlemektir.

Ocak 2016-Aralık 2017 tarihleri arasında tanımlanan 621 izolat çalışmaya dahil edilmiştir. Kan kültürü örnekleri BACT/ALERT 3D (bioMérieux, Marcy l'Etoile, Fransa) otomatize sistemi ile inkübe edilmiştir. Üreyen mikroorganizmaların identifikasyonu ve antibiyotik duyarlılıkları VITEK 2 cihazı (bioMérieux, Fransa) ile yapılmıştır.

Çalışmaya dahil edilen 621 kan kültürü örneğinin 399'unda (% 64.3) Gram negatif bakterilerin, 192'sinde (% 30.9) Gram pozitif bakterilerin, 30'unda (% 4.8) ise mayaların üredikleri görülmüştür. En sık izole edilen Gram negatif bakterilerin sırasıyla *Escherichia coli* (107, % 26.8), *Acinetobacter baumannii* (104, % 26.1), *Klebsiella pneumoniae* (73, % 18.3), *Pseudomonas aeruginosa* (41, % 10.3) ve *Enterobacter spp.* (26, % 6.5) oldukları tespit edilmiştir. Gram pozitif bakteri üremesininin 99'unun (% 51.6) *Enterococcus spp.*, 85'inin (% 44.3) *Staphylococcus aureus* olduğu saptanmıştır.

Genişlemiş spektrumlu B-laktamaz (GSBL) üretimi *Escherichia coli* izolatlarının 50'sinde (% 46.7), *Klebsiella pneumoniae* izolatlarının 26'sinde (% 35.6) görülürken, *Proteus spp.* izolatlarında saptanmamıştır. Karbapenemler tüm Gram negatif bakterilere karşı en etkili antibiyotikler olsa da, *Acinetobacter baumannii* izolatlarının tamamının karbapenemlere dirençli olduğu görülmüştür. *Staphylococcus aureus* izolatlarında vankomisine direnç saptanmazken, metisiline direnç % 30.6 olarak belirlenmiştir. *Enterococcus spp.* izolatlarının tamamı linezolid duyarlı olup vankomisine direnç sadece iki izolatta (% 2) tespit edilmiştir.

Sonuç olarak bu çalışmada kan dolaşımı enfeksiyonlarına neden olan etkenler arasında hastanemizde diğer çalışmalara göre *A.baumannii*'nin hem görülme sıklığının fazla olması hem de izolatların tamamının karbapenemlere dirençli tespit edilmesi, hastanemizde enfeksiyon kontrol önlemlerinin artırılmasının gerektiği kanaatini oluşturmuştur.

**Anahtar sözcükler:** antibiyotik direnci, enfeksiyon kontrol, kan dolaşımı enfeksiyonu, kan kültürü

## SUMMARY

### Distribution of Microorganisms in Blood Cultures and Their Antibiotic Resistance

Bloodstream infections are one of the most common invasive infections. The aim of this study is to determine the types of microorganisms and antibiotic susceptibility isolated from blood cultures in order to guide clinicians determining the empirical treatment of bloodstream infections.

621 isolates identified between January 2016 and December 2017 were included in the study. Blood culture samples were incubated in BACT / ALERT 3D automated system (bioMérieux, Marcy l'Etoile, France). Identification and antibiotic susceptibility of microorganisms were done with VITEK 2 (bioMérieux, France). Of the isolated 621 microorganisms, 399 (64.3 %) were Gram negative, 192 (30.9 %) were Gram positive bacteria and 30 (4.8 %) were yeasts. The most frequent Gram negative bacteria were *Escherichia coli* (107, 26.8 %), *Acinetobacter baumannii* (104, 26.1 %), *Klebsiella pneumoniae* (73, 18.3 %), *Pseudomonas aeruginosa* (41, 10.3 %) and *Enterobacter spp.* (26, 6.5 %). The most frequent Gram positive bacteria were *Enterococcus spp.* (99, 51.6 %) and *Staphylococcus aureus* (85, 44.3 %).

Extended spectrum B-lactamase (ESBL) was found in 50 (46.7 %) *Escherichia coli* isolates and 26 (35.6 %) of *K.pneumoniae* isolates while ESBLs were not detected in *Proteus spp.* isolates. Although carbapenems are the most effective antibiotics against all Gram negative bacteria, it has been found that the all *A.baumannii* isolates are resistant to carbapenems. Methicillin resistance was 30.6 % while no resistance to vancomycin was detected in *Staphylococcus aureus* isolates. *Enterococcus spp.* were sensitive to linezolid and resistance to vancomycin was detected in only two isolates (2 %).

As a result, among the agents causing bloodstream infections in this study, it was observed that the both incidence of *A.baumannii* and their carbapenem resistance ratio were higher in our hospital than other studies, suggesting that infection control measures should be increased in our hospital.

**Keywords:** antibiotic resistance, blood culture, blood stream infection, infection control

**İletişim adresi:** Umud Safiye Şay Coşkun. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, TOKAT  
GSM: (0505) 541 08 56

e-posta: umut.saycoskun@gop.edu.tr  
Alındığı tarih: 02.05.2018, Yayına kabul: 03.08.2018

## GİRİŞ

Kan dolaşımı enfeksiyonları en sık karşılaşılan invazif enfeksiyonlardan biri olup, mortalite ve morbiditeye neden olmaktadır<sup>(4,21)</sup>. Kan dolaşımı enfeksiyonlarında erken tanı ve tedavi mortalite oranlarını düşürmede oldukça etkilidir<sup>(7)</sup>. Guimarães ve ark.'nın<sup>(6)</sup> 2017 yılında yaptığı çalışmada uygun antibiyotik tedavisi alan ve uygun antibiyotik tedavisi almayan hastalar prospektif olarak değerlendirilmiştir. Çalışmada, uygun olmayan antibiyotik tedavisi alan hastalarda başlangıçta uygun antibiyotik tedavi alan hastalara göre istatistiksel olarak diyabet, kronik obstrüktif akciğer hastalığı, kronik böbrek yetmezliği ile karşılaşma oranlarının daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca uygun antibiyotik tedavisinin gecikmesinin, mortaliteyi artıran tek bağımsız faktör olduğu saptanmıştır<sup>(5)</sup>. Bu durum kan dolaşımı enfeksiyonlarında çoğu zaman mortalite ve morbiditenin önüne geçmek amacıyla kültür sonucu alınmadan ampirik tedaviye başlanılmasına neden olmaktadır. Kan kültüründen izole edilen mikroorganizmaların dağılımının ve antibiyotik direnç oranlarının zaman ve coğrafik bölgelere göre değişiklik gösterebildiği gibi hastanenin hizmet tipi, büyüklüğü, uygulanan antibiyotik tedavi protokollerine göre de farklılıklar ortaya çıkabilmektedir<sup>(19)</sup>. Dolayısıyla ampirik tedaviye yön vermesi açısından etken mikroorganizma ve antibiyotik duyarlılıklarında oluşan değişikliklerin belirlenmesi önemlidir.

Bu çalışmada kan dolaşımı enfeksiyonlarının ampirik tedavisinin belirlenmesinde klinisyenlere yol gösterici olması

nedeniyle kan kültürlerinden üreyen mikroorganizma türlerini ve antibiyotik duyarlılıklarını belirlemek amaçlanmıştır.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışma öncesi Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan onay alınmıştır (06.02.2018 tarih ve 83116987-040 sayılı karar).

Bu çalışmada Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tıp Fakültesi Araştırma ve Uygulama Hastanesi Mikrobiyoloji Laboratuvarı'na Ocak 2016 ve Aralık 2017 tarihleri arasında çeşitli kliniklerden gönderilen kan kültürü örnekleri retrospektif olarak değerlendirilmiştir. Toplam 2894 kan kültüründe üreme tespit edilmiştir. Tekrarlayan üremeler ve cilt florası bakterileri ile kontaminasyon olabileceği düşünülen ancak kontaminasyon ya da enfeksiyon etkeni olup olmadığı kesinleştirilmemiş üremeler (Koagülaz negatif stafilokok (KNS), *Corynebacterium* spp., *Micrococcus* spp., *Bacillus anthracis* dışındaki *Bacillus* türleri, *Propionibacterium* spp. ve viridans grubu streptokoklar vb.) çalışma dışı bırakılmış olup 621 üreme çalışmaya dahil edilmiştir. Kan kültürü örnekleri BACT/ALERT 3D (bioMérieux, Marcy l'Etoile, Fransa) otomatize sisteminde beş gün inkübe edilmiştir. Pozitif sinyal veren şişelerden kanlı agar ve eozin metilen mavisi (EMB) besiyerine ekilerek 37°C'de aerop şartlarda 18-24 saat inkübe edilmiştir. Üreyen mikroorganizmaların identifikasyonu konvansiyonel yöntemler (Gram boyama, katalaz, koagülaz, oksidaz vb.) ve VITEK 2 (bioMérieux, Fransa) kullanılarak yapılmıştır. Antibiyotik duyarlılıkları Nisan

2017'ye kadar Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI) <sup>(3)</sup>, sonrasında ise European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing (EUCAST)<sup>(18)</sup> önerileri doğrultusunda VITEK 2 cihazı ile değerlendirilmiştir. *Enterococcus* spp. izolatlarında vankomisin direnci gradient testi (HiMedia, Mumbai, Hindistan) ile saptanmıştır.

## BULGULAR

Çalışmaya dahil edilen 621 kan kültürü örneğinin 399'unda (% 64.3) Gram negatif bakterilerin, 192'sinde (% 30.9) Gram pozitif bakterilerin, 30'unda (% 4.8) ise mayaların ürediği görülmüştür. En sık izole edilen Gram negatif bakterilerin sırasıyla *Escherichia coli* ve *Acinetobacter baumannii* olduğu görülmüştür. En sık

izole edilen Gram pozitif bakterilerin *Enterococcus* spp. ve *Staphylococcus aureus* olduğu saptanmıştır. Mayalar içerisinde en sık *Candida albicans*'ın etken olarak tanımlandığı tespit edilmiştir. En sık izole edilen izolatlar çoğunlukla dahili birimlerden gönderilen kan kültürlerinden tanımlanmış olup izole edilen tüm izolatların dağılımı Tablo 1'de, izolatların kliniklere göre dağılımı ise Tablo 2'de gösterilmiştir. Genişlemiş spektrumlu B-laktamaz (GSBL) üretimi en sık *E.coli* izolatlarında (% 46.7) saptanmıştır. Tüm Gram negatif bakterilere karşı en etkili antibiyotikler aminoglikozidler ve karbapenemler iken, *A.baumannii* izolatlarının tamamının karbapenemlere dirençli olduğu görülmüştür. *Enterococcus* spp. izolatlarının tamamı linezolidde duyarlı olup vankomisine direnç iki izolatta (% 2) tespit edilmiştir. Vankomisine dirençli olan izolatların birinin *E.faecium* diğerinin *E.gallinarum* olduğu görülmüştür. En sık izole edilen bakteri türleri için enterik bakterilerin antibiyotik direnç oranları Tablo 3'te, nonfermentatif bakterilerin Tablo 4'te, Gram pozitif bakterilerin ise Tablo 5'te gösterilmiştir.

**Tablo 1.** Kan dolaşımı enfeksiyon etkenlerinin dağılımı [n (%)].

<i>Escherichia coli</i>	107 (17.2)
<i>Acinetobacter baumannii</i>	104 (16.7)
<i>Enterococcus</i> spp.	99 (15.9)
<i>Staphylococcus aureus</i>	85 (13.7)
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	73 (11.8)
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	41 (6.6)
<i>Enterobacter</i> spp.	26 (4.2)
<i>Candida albicans</i>	19 (3.0)
<i>Non albicans Candida</i>	11 (1.8)
<i>Serratia marsences</i>	10 (1.6)
<i>Proteus</i> spp.	9 (1.4)
<i>Acinetobacter lwoffii</i>	5 (0.8)
<i>Sphingomonas paucimobilis</i>	5 (0.8)
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	5 (0.8)
<i>Morganella morganii</i>	4 (0.6)
<i>Streptococcus agalactiae</i>	4 (0.6)
<i>Streptococcus pyogenes</i>	3 (0.5)
<i>Salmonella</i> spp.	3 (0.5)
<i>Burkholderia cepaciae</i>	2 (0.4)
<i>Citrobacter</i> spp.	2 (0.4)
<i>Brucella</i> spp.	2 (0.4)
<i>Klebsiella oxytoca</i>	1 (0.1)
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	1 (0.1)
<b>Toplam</b>	<b>621 (100)</b>

**Tablo 2.** En sık izole edilen bakterilerin kliniklere göre dağılımı [n (%)].

	Yoğun bakım ünitesi	Cerrahi klinikler	Dahili klinikler
<i>Escherichia coli</i>	17 (3.2)	25 (4.7)	65 (12.1)
<i>Acinetobacter baumannii</i>	32 (6.0)	17 (3.2)	55 (10.3)
<i>Enterococcus</i> spp.	67 (12.5)	9 (1.7)	23 (4.3)
<i>Staphylococcus aureus</i>	29 (5.4)	17 (3.1)	39 (7.3)
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	16 (3.0)	17 (3.1)	40 (7.5)
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	7 (1.3)	10 (1.9)	24 (4.5)
<i>Enterobacter</i> spp.	16 (3.0)	2 (0.4)	8 (1.5)
<b>Toplam</b>	<b>184 (34.4)</b>	<b>97 (18.1)</b>	<b>254 (47.5)</b>

**Tablo 3.** En sık izole edilen enterik bakterilerde belirlenen antibiyotik direnç oranları [n(%)]\*.

	E.coli	Enterobacter spp.	K. pneumoniae	Proteus spp.
Amikasin	4/106 (3.8)	4/26 (15.4)	7/73 (9.6)	2/8 (25.0)
Gentamisin	30/107 (28.0)	5/26 (19.2)	32/73 (43.8)	3/9 (33.3)
İmipenem	5/107 (4.7)	4/26 (15.3)	23/73 (31.5)	2/8 (25.0)
Meropenem	5/107 (4.7)	6/26 (23.1)	23/73 (31.5)	-
PTZ**	25/105 (23.8)	13/26 (50.0)	36/72 (50.0)	3/9 (33.3)
Sefepim	42/105 (40.0)	13/24 (54.2)	47/72 (65.3)	1/8 (12.5)
Sefoksitin	12/54 (22.7)	11/18 (61.1)	15/33 (45.5)	1/6 (16.7)
Seftazidim	46/107 (43.0)	16/26 (61.5)	48/73 (65.8)	1/9 (11.1)
Seftriakson	38/86 (44.1)	6/15 (40.0)	41/64 (64.1)	6/9 (66.7)
Siprofloksasin	51/107 (47.7)	3/26 (11.5)	26/73 (35.6)	3/9 (33.3)
GSLB***	50/107 (46.7)	-	26/73 (35.6)	-

\*Dirençli izolat sayısı / Çalışılan izolat sayısı (%)

\*\*Piperasilin-tazobaktam

\*\*\*Genişlemiş spektrumlu beta-laktamaz

**Tablo 4.** En sık izole edilen nonfermentatif bakterilerde belirlenen antibiyotik direnç oranları [n (%)]\*.

	Pseudomonas aeruginosa	Acinetobacter baumannii
Amikasin	1/40 (2.5)	78/104 (75.0)
Gentamisin	2/40 (5.0)	84/104 (80.8)
İmipenem	10/41 (24.3)	104/104 (100.0)
Levofloksasin	3/37 (8.1)	88/90 (97.8)
Meropenem	11/41 (26.8)	104/104 (100.0)
PTZ**	9/40 (22.5)	102/104 (98.1)
Sefepim	3/41 (7.3)	66/68 (97.0)
Seftazidim	6/41 (14.6)	67/69 (97.1)
Siprofloksasin	3/41 (7.3)	102/104 (98.1)
Tobramisin	1/37 (2.7)	-

\*Dirençli izolat sayısı / Çalışılan izolat sayısı (%)

\*\*Piperasilin-tazobaktam

## TARTIŞMA

Dolaşım sistemi infeksiyonları, tanı ve tedavinin planlanmasında, klinik bulguların yanı sıra laboratuvar sonuçlarının da birlikte değerlendirilmesi gereken önemli invazif enfeksiyonlardır. Kan kültürü örneklerinin gönderildiği klinikler değerlendirildiğinde mikroorganizmaların daha çok yoğun bakım ünitelerinden gelen örneklerden ürediği görülmektedir<sup>(1,4,8,15)</sup>. Ancak Er ve ark.'nın<sup>(4)</sup> çalışmasında örneklerin % 42.5'nin, Şahin ve ark.<sup>(13)</sup> % 38'inin dahili

**Tablo 5.** En sık izole edilen Gram pozitif bakterilerde antibiyotik direnç oranları [n (%)]\*.

	Staphylococcus aureus	Enterococcus faecalis	Enterococcus faecium
Ampisilin	-	5/45 (11.1)	20/22 (90.9)
Eritromisin	70/85 (82.4)	-	-
Gentamisin	6/85 (7.1)	-	-
Klindamisin	13/85 (15.3)	-	-
Levofloksasin	11/84 (13.0)	-	-
Penisilin	52/57 (91.2)	16/66 (24.2)	13/24 (54.2)
Sefoksitin	26/85 (30.6)	-	-
Siprofloksasin	15/85 (17.6)	34/66 (51.5)	23/24 (95.8)
Teikoplanin	0	0	1/24 (4.2)
Vankomisin	0	0	1/24 (4.2)
Yüksek düzey gentamisin	-	26/64 (40.6)	9/24 (37.5)

\*Dirençli izolat sayısı / Çalışılan izolat sayısı (%)

birimlerden geldiği saptanmıştır. Bu çalışmada da izolatların daha çok dahili birimlerden gelen örneklerden (% 47.5) tanımlandığı görülmüştür. Bu durum yoğun bakım ünitemizde hızlı hasta sirkülasyonundan dolayı hastaların tedavilerinin servislerde devam ettirilmesinden kaynaklanabilir.

Kan kültürlerinden üreyen mikroorganizmaların dağılımı bölgesel farklılıklar göstermektedir. Ülkemizde Gram pozitif bakterilerin daha yüksek oranlarda görüldüğünü (% 44.9- 64.7)<sup>(4,9,14)</sup> bildiren çalışmalar olduğu gibi Gram negatif bakterilerin daha yüksek oranlarda tespit edildiğini bildiren çalışmalar da (% 64.2 ve % 64.3)<sup>(1,15)</sup> mevcuttur. Bu çalışmada ise en sık görülen etkenlerin Gram negatif basiller (% 64.3) olduğu görülmüştür.

Son yıllarda yaşam süresinin uzaması, gelişen medikal yöntemlere paralel olarak invazif girişimlerin çoğalması ve yoğun antibiyotik kullanımı, fırsatçı patojen olan mantarların invazif enfeksiyonlarda karşılaşılma oranlarının artmasına neden olmuştur<sup>(10)</sup>. Tüm mikroorganizmalar içinde mantarların görülme sıklığı % 2.5-21 arasındadır<sup>(1,4,12)</sup>. Bu çalışmada mantarların görülme sıklığı % 4.8 olup literatürle uyumludur. Kan dolaşımı enfeksiyonlarında bakteriyel etkenlerin ön planda olduğu dikkat çekmektedir.

European Centre for Disease Prevention and Control'ün (ECDC) 2017'de yayınladığı on beş ülkenin katılımı ile oluşturulan raporda; kan dolaşımı enfeksiyonlarına neden olan etkenlerin % 15'inin *Enterococcus* spp., % 12.1'inin *S.aureus*, % 10.3'ünün *Klebsiella* spp., % 9.2'sinin *E.coli*, % 8.4'ünün *Candida* spp., % 8'inin *P.aeruginosa*, % 6.7'sinin *Enterobacter* spp. ve % 2.5'inin *Acinetobacter*

spp. olduğu bildirilmiştir. En sık izole edilen Gram pozitif etkenlerin KNS, *Enterococcus* spp. ve *S.aureus*; en sık izole edilen Gram negatif etkenin ise *Klebsiella* spp. olduğu açıklanmıştır<sup>(5)</sup>.

Avrupa ülkelerinden bildirilen aksine ülkemizde kan dolaşımı enfeksiyonlarına neden olan Gram negatif bakteriler içinde *E.coli* ilk sırada bulunmaktadır ve görülme sıklığı % 5.7-13'tür<sup>(4,9,12-14)</sup>. *A.baumannii* % 2.4-13.1, *P.aeruginosa* % 3-5.7, *Enterobacter* spp. % 1.4-3.1, *K.pneumoniae* % 4.9-8.3 görülme oranları ile kan dolaşımı enfeksiyonlarına sık neden olan Gram negatif mikroorganizmalar arasındadır<sup>(4,8,9,12-14)</sup>. Bu çalışma da ülkemizdeki çalışmalar ile uyumlu olarak en sık *E.coli* (% 17.2), ardından sırasıyla *A. baumannii* (% 16.7), *K.pneumoniae* (% 11.8), *P.aeruginosa* (% 6.6) ve *Enterobacter* spp.'nin (% 4.2) görüldüğü tespit edilmiştir. *A.baumannii* izolatları dışında etkenlerin görülme oranları dünyada ve ülkemizde benzerdir. Ancak hastanemizde *A.baumannii* (% 16.7) enfeksiyonları *E.coli* (% 17.2) enfeksiyonlarına yakın oranlarda görülmektedir. Bu durumun hastanemizde hastane enfeksiyonu etkeni olarak *A.baumannii*'nin sık izole edilmesinden kaynaklanabileceği düşünülmüştür.

Dünya Sağlık Örgütü, antibiyotik direnci sürveyans ile ilgili küresel raporunda geniş bir yelpazedeki enfeksiyöz etkenlerin antibiyotik direncinin ciddi bir halk sağlığı sorunu haline geldiğini ve 21.yy için antibiyotik sonrası bir dönemin olabileceğini bildirmiştir<sup>(19)</sup>. GSBL üretimi, enterik Gram negatif bakterilerde geniş spektrumlu penisilinler ve sefalosporinlerin ana direnç mekanizmasıdır ve tedaviyi zorlaştırmaktadır<sup>(11)</sup>. Ülkemizde bölgesel verilere baktığı-

mızda yapılan çalışmalarda GSBL üretimini, *E.coli* ve *K.pneumoniae* için sırasıyla, Şafak ve ark.<sup>(12)</sup> % 49 - % 69.9, Şirin ve ark.<sup>(14)</sup> % 35.4 - % 37.9, Taşçı ve ark.<sup>(15)</sup> % 37.2- % 29.4, Küçükateş ve ark.<sup>(9)</sup> % 40-% 60 oranında bildirmişlerdir. Bu çalışmada ise ülkemizdeki diğer çalışmalara benzer olarak GSBL üretimi *E.coli* izolatlarının % 46.7'sinde, *K.pneumoniae* izolatlarının % 35.6'sında görülürken, *Proteus* spp. izolatlarında saptanmıştır. GSBL oranı ülkemizdeki verilerle benzer olup diğer ülkelere göre oranın daha düşük olması sevindiricidir.

Özellikle invazif enfeksiyonlarda artan antibiyotik direnci karbapenemlerin kullanımının yaygınlaşmasına neden olmuştur. Central Asian and Eastern European Surveillance on Antimicrobial Resistance (CESAR) 2015 yılı verilerine göre aminoglikozidler ve karbapenemlere karşı Gram negatif bakterilerde direnç oranlarının diğer antibiyotiklere göre daha düşük olduğu görülmektedir. Karbapenem ve aminoglikozide direnç sırasıyla *E.coli* için % 2, % 28, *K.pneumoniae* için % 30, % 44, *P.aeruginosa* için % 32, % 17, *Acinetobacter* spp. için % 89, % 80 olarak bildirilmiştir<sup>(2)</sup>. Ülkemizde yapılan çalışmalarda karbapenem ve aminoglikozid direnci sırasıyla *E.coli* için % 6-18.2, % 24.5-37.2 *K.pneumoniae* için % 3-20.5, % 15.5-52.3, *P.aeruginosa* için % 17.1-45, % 5.7-43.1, *Acinetobacter* spp. için % 50-90.4, % 45-73.1 arasında tespit edilmiştir<sup>(4,8,9,15,16)</sup>. Bu çalışmada da karbapenem ve aminoglikozid direnci sırasıyla *E.coli* için % 4.7, % 3.8 *K.pneumoniae* için % 31.5, % 9.6 *P.aeruginosa* için % 24.3, % 2.5 *Acinetobacter* spp. için % 100, % 75 olarak saptanmıştır. Ülkemizdeki çalışmalarda bu çalışma ile uyumlu olarak *A.baumannii* hariç adı geçen etkenlere karşı

en duyarlı antibiyotikler aminoglikozidler ve karbapenemdir. Ayrıca direnç oranlarının da benzer olduğu göze çarpmaktadır. Ancak bu çalışmada *A.baumannii* izolatlarının tamamı karbapenemlere dirençlidir ve diğer çalışmalara göre antibiyotiklere karşı direnç oranları daha yüksek saptanmıştır.

Kan dolaşımı enfeksiyonuna neden olan Gram pozitif bakteriler içerisinde *S.aureus* ve *Enterococcus* spp. en sık izole edilen bakteriler arasındadır. Ülkemizdeki verilere göre *S.aureus* görülme oranları % 4.9-38.3 arasında değişmektedir<sup>(4,9,12,14,21)</sup>. *S.aureus* izolatlarında metisilin direnci ise % 12.2-71.7 olup vankomisine direnç tespit edilmemiştir<sup>(3,9,12,14,20,21)</sup>. Bu çalışmada ise *S.aureus* görülme sıklığı % 44.3, metisiline direnç % 30.6 oranındadır. Diğer çalışmalarda olduğu gibi vankomisin ve linezolide karşı direnç saptanmamıştır. Oranlarımızın diğer çalışmalara uyumlu olduğu görülmektedir. Ülkemizde *Enterococcus* spp. görülme sıklığı % 4.7-15.54<sup>(4,9,12,14)</sup>, vankomisin direnci ise % 0-15.5 arasında tespit edilmiştir<sup>(4,12,15)</sup>. Bu çalışmada ise *Enterococcus* spp. izolatlarında % 2 oranında direnç saptanmıştır ve oranımız ülkemizdeki verilere benzerdir. Bununla birlikte vankomisine direncin broth mikrodilüsyon yöntemi ile değerlendirilememiş olup gradient test ile saptanmış olması çalışmanın kısıtlılığını oluşturmaktadır. Ulusal antimikrobiyal direnç surveyans sistemi (UAMDS) 2013 ile 2015 yılları arasında yüksek düzey gentamisin direncinin *E.faecium* izolatlarında % 44'den % 69'a, *E.faecalis* izolatlarında % 22'den % 54'e yükseldiğini, ancak; vankomisin direncinin *E.faecium* izolatlarında % 23'ten % 16'ya düştüğü, *E.faecalis* izolatlarında ise % 1'den % 3'e yükseldiği raporla-

mıştır<sup>(17)</sup>. Bu çalışmada yüksek düzey gentamisin direnci *E.faecalis*'te % 40.6, *E.faecium*'da % 37.5 olarak tespit edilmiştir. Oranlar ülkemizdeki çalışmalarla uyumludur.

Sonuç olarak bu çalışmada kan dolaşım enfeksiyonlarına neden olan etkenler arasında hastanemizde diğer çalışmalara göre *A.baumannii*'nin hem görülme sıklığının fazla olması hem de izolatların tamamının karbapenemlere dirençli tespit edilmesi, hastanemizde enfeksiyon kontrol önlemlerinin artırılmasının gerektiği kanaatini oluşturmuştur.

## KAYNAKLAR

1. Aydın M, Kaşıkçıoğlu C, Koşucu SN, Timurkaynak F, Arslan H. Kan dolaşımı enfeksiyonu etkenleri ve antibiyotik direnç oranları. *Klimik Derg.* 2016;29(2): 82-5.
2. Central Asian and Eastern European Surveillance of Antimicrobial Resistance CAESAR Annual Report 2016: <http://www.euro.who.int/en/health-topics/disease-prevention/antimicrobial-resistance/publications/2016/central-asian-and-eastern-european-surveillance-of-antimicrobial-resistance.-annual-report-2016>.
3. CLSI. Clinical and Laboratory Institute. Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing; Twenty Fifth Informational Supplement. Document M100-S23, (2013).
4. Er H, Aşık G, Yoldaş Ö, Demir C, Keşli R. Kan kültürlerinde izole edilerek tanımlanan mikroorganizmaların ve antibiyotik direnç oranlarının belirlenmesi. *Türk Mikrobiyol Cem Derg.* 2015;45(1):48-54.
5. European Centre for Disease Prevention and Control. Healthcare-associated infections acquired in intensive care units. In: ECDC. Annual epidemiological report for 2015, page:4-5, Stockholm: ECDC; 2017. Stockholm, (2017).
6. Guimarães ROS, Cunha TM, Oliveira ACS, AraújoLB, Pedroso RS, Röder DVDB. Bloodstream infection: The influence of risk factors, etiology and antimicrobial therapy on mortality rates. *J Am Geriatr Soc.* 2014;62(2):306-11.
7. Gündoğdu DZ, Çopur-Çiçek A, Mutlu MA, Koçyiğit S. Kan kültürlerinden izole edilen Gram negatif çomaklar ve antibiyotik duyarlılıkları. *Eur J Health Sci.* 2015;1(2):58-62.
8. Kılınç Ç, Güçkan R, Kahveci M, Kayhan Y, Pirhan Y, Özalp T. Kan kültürlerinde üreyen Gram negatif izolatların dağılımı ve antibiyotik direnç profilleri. *Int J Basic Clin Med.* 2015;3(3):125-30.
9. Küçükateş E, Gültekin N. Yoğun bakım ünitelerinde yatan hastaların kan kültürlerinden izole edilen mikroorganizmalar ve antimikrobiyal duyarlılıkları. *Med Bull Haseki* 2016;54(2):97-102. <https://doi.org/10.4274/haseki.2872>
10. Pfaller M. Nosocomial fungal infections. Epidemiology of candidiasis. *J Hosp Infect.* 1995;30:329-38. [https://doi.org/10.1016/0195-6701\(95\)90036-5](https://doi.org/10.1016/0195-6701(95)90036-5)
11. Rossolini GM, D'Andrea MM, Mugnaioli C. The spread of CTX-M-type extended-spectrum beta-lactamases. *Clin Microbiol Infect.* 2008;14(1):33-41. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1469-0691.2007.01867.x>
12. Şafak B, Kılınç O. 2010-2015 yılları arasında kan kültürlerinde üreyen mikroorganizmalar ve antibiyotik duyarlılıkları. *Klimik* 2016;29(2):60-4.
13. Şahin İ, Çalışkan E, Öztürk E, et al. Kan kültürlerinden izole edilen mikroorganizmaların dağılımı ve antimikrobiyal duyarlılıkları. *Düzce Tıp Derg.* 2013;15(2):11-4.
14. Şirin MC, Ağuş N, Yılmaz N ve ark. Yoğun bakım ünitelerinde yatan hastaların kan kültürlerinden izole edilen mikroorganizmalar ve antibiyotik duyarlılıkları. *Türk Hij Den Biyol Derg.* 2017;74(3):269-78. <https://doi.org/10.5505/TurkHijyen.2017.94899>
15. Taşçı L, Güreşer AS, Boyacıoğlu Zİ, Karasartova D, Taylan ÖA. Hitit Üniversitesi Çorum Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nde kan kültürlerinden üreyen mikroorganizmalar ve antimikrobiyal duyarlılıkları. *FLORA* 2016;21(1):27-32.
16. Temiz H, Temiz S, Kaya Ş, Çelen MK. Kan kültürlerinden izole edilen Gram-negatif bakterilerde antibiyotik direnci. *Klimik Derg.* 2014;27(2):62-8. <http://dx.doi.org/10.5152/kd.2014.15>
17. T.C. Sağlık Bakanlığı Türkiye Halk Sağlığı Kurumu Mikrobiyoloji Referans Laboratuvarları Daire Başkanlığı. Ulusal Hastane Enfeksiyonları Sürveyans Ağı Özet Raporu 2015. Ankara. Ağustos (2016).
18. The European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing. Breakpoint tables for interpretation of MICs and zone diameters. Version 3.1, 2013. <http://www.eucast.org> (Erişim Tarihi: Mart 2017)

19. World Health Organization Antimicrobial Resistance. Global Report on Surveillance 2014. <http://www.who.int/drugresistance/documents/surveillance-report/en/> (Erişim tarihi: Nisan 2014)
20. Yiş R. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde bir çocuk hastanesinde kan kültürü sonuçlarının değerlendirilmesi. Turk Ped Arş. 2015;50(2):102-7.
21. Yüksekaya Ş, Opuş A, Güvenç Hİ ve ark. 2009-2013 yılları arasında Konya Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nde kan kültüründen izole edilen Staphylococcus aureus suşlarının antimikrobiyal ajanlara duyarlılıklarının değerlendirilmesi. ANKEM Derg. 2017;31(1):1-6.