

Kan kültürlerinden izole edilen mikroorganizmalar ve antimikrobiyal duyarlılıkları

Microorganisms isolated from blood cultures and their antimicrobial susceptibilities

Feyza ÇETİN¹, İpek MUMCUOĞLU¹, Altan AKSOY¹, Yakup GÜRKAN¹, Neriman AKSU¹

ÖZET

Amaç: Sepsise bağlı mortalite ve morbiditenin yüksek olması nedeniyle, etken mikroorganizmaların hızlı ve doğru tanısı hastanın tedavisi açısından çok önemlidir. Tanı için uygulanması gereken ilk ve en değerli test kan kültürüdür. Kan kültürlerinden etken mikroorganizmanın erken saptanması ve tiplendirilmesi, antibiyotik duyarlılıklarının belirlenmesi, hastaya uygun tedavi verilmesi açısından önemlidir. Bu çalışmada kan kültürlerinden izole edilen mikroorganizmalar ve antimikrobiyal duyarlılıkları retrospektif olarak araştırılmış ve hastanemiz antibiyotik kullanım politikalarına katkıda bulunulması amaçlanmıştır.

Yöntem: Ankara Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi Tıbbi Mikrobiyoloji laboratuvarına 01.07.2012 - 01.07.2013 tarihleri arasında gönderilen kan kültürleri BACT/ALERT 3D (bioMerieux, Fransa) otomatize sisteminde takip edilmiştir. Pozitif örnekler gram boyama yöntemi ile incelendikten sonra kanlı agar, çikolata agar ve eozin metilen blue (EMB) agar besiyerlerine ekimleri yapılmıştır. Tüm plaklar 35±2°C'de 16-20 saat enkübe edilmiş ve VITEK 2 (bioMerieux, Fransa) otomatize sisteminde bakteri tanımlanması ve antibiyotik duyarlılık testleri çalışılmıştır.

ABSTRACT

Objective: Because of high sepsis-related mortality and morbidity, fast and correct diagnosis of causative agents is very important for the treatment of patients. The first and most valuable test must be applied is a blood culture. Early detection, identification and determination of antimicrobial susceptibility of pathogen microorganism are important for the decision of appropriate treatment. In this study, the microorganisms which were isolated from blood cultures and their antibiotic susceptibility were investigated retrospectively and it was aimed to contribute to antimicrobial usage policies in our hospital.

Method: Blood cultures which were sent to Ankara Numune Training and Research Hospital Microbiology Department during the period 01.07.2012 through to 01.07.2013 were monitored with BacT / Alert 3D (bioMerieux, France) automated system. Positive cultures were inoculated onto blood agar, chocolate agar and eosin methylene blue agar after examined by Gram stain preparation. All plates were incubated on at 35±2°C for 16-20 hours and bacterial identification and antibiotic susceptibility tests were performed by with the VITEK 2 (bioMerieux, France) system.

¹ Ankara Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Tıbbi Mikrobiyoloji, ANKARA



İletişim / Corresponding Author : Feyza ÇETİN

Ankara Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Tıbbi Mikrobiyoloji, ANKARA

Tel : +90 312 508 44 76

E-posta / E-mail : dr_sahiner@hotmail.com

Geliş Tarihi / Received : 13.12.2013

Kabul Tarihi / Accepted : 14.02.2014

DOI ID : 10.5505/TurkHijyen.2014.23230

Çetin F, Mumcuoğlu İ, Aksoy A, Gürkan Y, Aksu N. Kan kültürlerinden izole edilen mikroorganizmalar ve antimikrobiyal duyarlılıkları. Turk Hij Den Biyol Derg, 2014; 71(2): 67-74.

Bulgular: Kan kültürlerinden izole edilen toplam 2279 mikroorganizmanın 1533'ü (%67,3) gram-pozitif bakteri, 670'i (%29,4) gram-negatif bakteri, 76'sı (%3,3) mayalardan oluşmaktaydı. En etkili antibiyotikler stafilkoklar için vankomisin (%100), tigesiklin (%100) ve linezolid (%96); *E. faecium* ve *E. faecalis* için sırasıyla tigesiklin (%100, %100), linezolid (%96,6, %90,9) ve vankomisin (%75,9, %96,1), Enterobacteriaceae için meropenem (%91,7), tigesiklin (%91,3) ve amikasin (%84,6); *Acinetobacter* spp. için kolistin (%98,9), tigesiklin (%81,5) ve netilmisin (%67,4), *Pseudomonas* spp. için kolistin (%95,1), amikasin (%54,1) ve gentamisin (%50,6) olarak saptandı. Kültürlerden izole edilen kandida suşlarında vorikonazol, flusitozin ve kaspofungine karşı herhangi bir direnç gözlenmezken bazı non-albicans kandidalarda düşük oranda amfoterisin B ve flukonazol direnci izlenmiştir.

Sonuç: Kan kültürleri enfeksiyon hastalarının teşhisinde kullanılan en önemli testlerden biridir. Kan kültürlerinden izole edilen mikroorganizmaların dağılımının her merkezde düzenli aralıklarla izlenmesi ve antimikrobiyal duyarlılığının belirlenmesi ampirik tedaviye başlama sırasında klinisyene yol gösterecektir.

Anahtar Kelimeler: Kan kültürü, antimikrobiyal duyarlılık, ampirik tedavi

Results: Total of 2279 microorganisms were isolated from blood cultures consisting of 1533 (67.3%) of gram-positive bacteria, 670 (29.4%) of gram-negative bacteria and 76 (3.3%) yeast. The most effective antibiotics were vancomycin (100%), tigecycline (100%) and linezolid (96%) for *Staphylococcus* spp.; tigecycline (100%, 100%) linezolid (96.6%, 90.9%) and vancomycin (75.9%, 96.1%) for *E. faecium* and *E. faecalis* respectively; meropenem (91.7%), tigecycline (91.3%) and amikacin (84.6%) for *Enterobacteriaceae*; colistin (98.9%), tigecycline (81.5%) and netilmicin (67.4%) for *Acinetobacter* spp.; colistin (95.1%), amikacin (54.1%) and gentamicin (50.6%) for *Pseudomonas* spp. There was no resistance found against voriconazole, flucytosine and caspofungin in for *Candida* spp. while there was only few level low percentage resistance found against amphotericin B and fluconazole in some non-albicans candida.

Conclusion: Blood cultures are one of the most important tests in diagnosis of infectious diseases. Monitoring the distribution of isolated microorganisms from blood cultures and determination of their antimicrobial susceptibility at regular intervals in each center would be a guide to the clinician in the decision of empirical treatment.

Key Words: Blood culture, antimicrobial susceptibility, empirical treatment

GİRİŞ

Sepsis ateş, titreme ve taşikardi gibi semptom ve belirtileri olan bir bakteriyemiye ifade eder (1). Sepsise bağlı mortalite ve morbiditenin yüksek olması nedeniyle etken mikroorganizmanın zamanında saptanması ve tiplendirilmesi, antibiyotik duyarlılıklarının belirlenmesi klinisyeni uygun tedaviye yönlendirmek açısından önemlidir (2).

Bakteriyemilerde etken mikroorganizmaların dağılımları ve antibiyotik duyarlılıkları yıllara göre değişiklikler göstermektedir. Ampirik tedavide yol göstermesi açısından etken mikroorganizma ve

antibiyotik duyarlılıklarında oluşan değişiklikler her merkez tarafından sürekli olarak belirlenmelidir (3).

Bu çalışmada Ankara Numune Eğitim Araştırma Hastanesi'nde 01.07.2012 - 01.07.2013 tarihleri arasında çeşitli kliniklerden laboratuvarımıza gönderilen enfeksiyon etkeni olarak kabul edilen kan kültürlerinden izole edilen mikroorganizmalar ve antimikrobiyal duyarlılıkları retrospektif olarak araştırılarak ampirik tedavi seçimine katkıda bulunulması amaçlandı.

GEREÇ VE YÖNTEM

Ankara Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi Tıbbi Mikrobiyoloji laboratuvarına 01.07.2012 - 01.07.2013 tarihleri arasında gönderilen kan kültürleri incelendi. Laboratuvarımıza gönderilen örnekler BACT/ALERT 3D (bioMerieux, Fransa) otomatize sisteminde takip edildi. Pozitif sinyal alınan tüm örnekler Gram boyama yöntemi ile incelendi ve eş zamanlı olarak kanlı agar, çikolata agar ve eozin metilen mavisi agar besiyerlerine ekimleri yapıldı. Tüm plaklar 35 ± 2 °C'de 16-20 saat enkübe edildi. İnkübasyon sonunda kültürlerde üreyen kolonilerden gram boyama yapıldı. Temel morfolojik özellikleri belirlendikten sonra VITEK 2 (bioMerieux, Fransa) sisteminde çalışılarak bakteri tanımlanması ve antibiyotik duyarlılık testleri yapıldı.

BULGULAR

01.07.2012 - 01.07.2013 tarihleri arasında BACT/ALERT 3D otomatize sisteminde pozitif sinyal alınan toplam 2.279 kan kültürü değerlendirildi.

Kan kültürlerinden izole edilen mikroorganizmaların 1533'ü (%67,3) gram-pozitif, 670'i (%29,4) gram-negatif, 76'sı (%3,3) maya olarak tanımlandı.

Gram-negatif bakterilerden; 169 (%25,2) *Escherichia coli*, 164 (%24,5) *Acinetobacter* spp., 94 (%14) *Klebsiella* spp., 85 (%12,7) *Pseudomonas* spp., 77 (%11,5) *Serratia marcescens*, 27 (%4) *Burckholderia cepacia*, 18 (%2,9) *Enterobacter* spp., 13 (%1,9) *Sphingomonas paucimobilis*, 12 (%1,8) *Proteus mirabilis*, 5 (%0,7) *Salmonella* spp., 4 (%0,6) *Morganella morganii*, 1 (%0,1) *Raoultella planticola*, 1 (%0,1) *Rhizobium radiobacter* izole edildi. Gram-negatif bakterilerin kliniklere göre dağılımı Tablo 1'de gösterilmiştir.

Gram-pozitif bakterilerin, 1213'ü (%79,1) koagülaz negatif stafilokok (KNS), 136'sı (%8,9) *Staphylococcus aureus*, 147'si (%9,6) *Enterococcus* spp., 37'si (%2,4) *Streptococcus* spp. idi. Enterokoklar içerisinde tür düzeyinde ayırım yapıldığında 77'si (%52,3) *E. faecalis*, 64'ü (%43,5) *E. faecium*, 1'i (%0,7) *E. avium*, 2'si (%1,4) *E. casseliflavus*, 2'si (%1,4) *E. durans*, 1'i (%0,7)

E. gallinarum'du. Gram-pozitif bakterilerin kliniklere göre dağılımı Tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 1. Gram negatif bakterilerin kliniklere göre dağılımı

	Dahili Servisler n (%)	Cerrahi Servisler n (%)	Yoğun Bakım Servisleri n (%)	TOPLAM n (%)
Enterobacteriaceae	184 (27,5)	35 (5,2)	160 (23,9)	379 (56,6)
<i>E. coli</i>	111 (16,6)	16 (2,4)	42 (6,3)	169 (25,3)
<i>Klebsiella</i> spp.	47 (7,0)	6 (0,9)	41 (6,1)	94 (14,0)
<i>S. marcescens</i>	8 (1,2)	4 (0,6)	65 (9,7)	77 (11,5)
<i>Enterobacter</i> spp.	7 (1,1)	5 (0,7)	6 (0,9)	18 (2,7)
<i>P. mirabilis</i>	6 (0,9)	2 (0,3)	4(0,6)	12 (1,8)
<i>Salmonella</i> spp.	3 (0,4)	2 (0,3)	-	5 (0,7)
<i>M. morganii</i>	2 (0,3)	-	2 (0,3)	4 (0,6)
Nonfermenterler	66 (9,9)	80 (11,9)	130 (19,4)	276 (41,2)
<i>Acinetobacter</i> spp.	54 (8,2)	33 (4,9)	77 (11,5)	164 (24,6)
<i>Pseudomonas</i> spp.	9 (1,3)	41 (6,1)	35 (5,2)	85 (12,6)
<i>B. cepacia</i>	3 (0,4)	6 (0,9)	18 (2,7)	27 (4,0)
Diğer	5 (0,7)	4 (0,6)	6 (0,9)	15 (2,2)
<i>S.paucimobilis</i>	4 (0,6)	3 (0,5)	6 (0,9)	13 (1,9)
<i>Rautella planticola</i>	-	1 (0,1)	-	1 (0,1)
<i>Rzb. radiobacter</i>	1 (0,1)	-	-	1 (0,1)
TOPLAM	255 (38,1)	119 (17,7)	296 (44,2)	670 (100)

Tablo 2. Gram pozitif bakterilerin kliniklere göre dağılımı

	Dahili Servisler n (%)	Cerrahi Servisler n (%)	Yoğun Bakım Servisleri n (%)	TOPLAM n (%)
KNS	446 (36,8)	158 (13,1)	609 (50,1)	1213 (100)
<i>S. aureus</i>	79 (58,1)	30 (22,1)	27 (19,8)	136 (100)
<i>E. faecalis</i>	20 (26)	18 (23,4)	39 (50,6)	77 (100)
<i>E. faecium</i>	25 (39)	10 (15,6)	29 (45,4)	64 (100)
<i>Streptococcus</i> spp.	21 (56,7)	2 (5,4)	14 (37,9)	37 (100)
TOPLAM	591 (38,7)	218 (14,3)	718 (47)	1527 (100)

Kan kültürlerinde üreyen mantarların, 40'ı (%52,6) *Candida albicans*, 12'si (%15,9) *Candida tropicalis*, 10'u (%13,2) *Candida glabrata*, 9'u (%11,8) *Candida parapsilosis*, 3'ü (%3,9) *Candida famata*, 1'i (%1,3) *Candida dubliniensis*, 1'i (%1,3) *Candida quilliermondii* idi. Kan kültürlerinde üreyen mantarların kliniklere göre dağılımı Tablo 3'te gösterilmiştir.

Tablo 3. *Candida* türü mantarların kliniklere göre dağılımı

	Dahili Servisler n (%)	Cerrahi Servisler n (%)	Yoğun Bakım Servisleri n (%)	TOPLAM n (%)
<i>C. albicans</i>	17 (42,5)	1 (2,5)	22 (55)	40 (100)
<i>C. tropicalis</i>	2 (16,7)	4 (33,3)	6 (50)	12 (100)
<i>C. glabrata</i>	4 (40)	-	6 (60)	10 (100)
<i>C. parapsilosis</i>	3 (33,4)	4 (44,4)	2 (22,2)	9 (100)
<i>C. famata</i>	3 (100)	-	-	3 (100)
<i>C. dubliniensis</i>	-	-	1 (100)	1 (100)
<i>C. quilliermondii</i>	1 (100)	-	-	1 (100)
TOPLAM	30 (39,5)	9 (11,8)	37 (48,7)	76 (100)

Enterobacteriaceae'da en etkili antibiyotikler tigesiklin, karbapenemler ve aminoglikozidler, *Acinetobacter* spp.'de kolistin, tigesiklin ve netilmisin, *Pseudomonas* spp.'de kolistin, amikasin ve gentamisin olarak saptandı (Tablo 4).

K. pneumoniae, *K. oxytoca*, *E. coli* ve *P. mirabilis* Klinik Laboratuvar Standartları Enstitüsü (CLSI) kılavuzuna göre Genişlemiş spektrumlu β -laktamaz (GSBL) varlığı açısından değerlendirildi. GSBL varlığı açısından değerlendirilen 235 suşun 84'ünde (%35,7) GSBL pozitif, 151'inde (%64,3) GSBL negatifti.

S. aureus suşlarında metisilin direnci (MRSA) %39,5 ve indüklenebilir klindamisin direnci %12,7 idi. Koagülaz negatif stafilocoklarda metisilin direnci %79,6 ve indüklenebilir klindamisin direnci %30,6 idi.

Kan kültürlerinden mantar izolasyonu en sık yoğun bakım ünitelerinden olmuştur. Kültürlerden izole edilen mantarlarda vorikonazol, flusitozin ve kaspofungine karşı herhangi bir direnç yokken, bir *C. glabrata* suşu flukonazole orta duyarlı, bir *C. glabrata* ve bir *C. parapsilosis* suşu ise amfoterisin B'ye orta duyarlı idi.

Tablo 4. Gram negatif bakterilerin antimikrobiyal direnç oranları

	Enterobacteriaceae	Acinetobacter spp.	Pseudomonas spp.
	Direnç oranı %	Direnç oranı %	Direnç oranı %
Amikasin	15,4	63,1	45,9
Gentamisin	17,5	77,4	49,4
Tetrasiklin	33,7	81,5	98,6
Seftriakson	42,3	-	-
Sefoksitin	35,2	-	-
Seftazidim	38,3	97,8	65,9
Sefepim	31,1	97,3	64,7
Ampisilin sulbaktam	23,2	98,3	100
Piperasilin-tazobaktam	33,3	96,7	85,9
Piperasilin	-	98,3	86,1
Sefaperazon-sulbaktam	20,2	80,9	73,6
İmipenem	26,4	96,7	70,6
Meropenem	8,3	96,7	70,6
Doripenem	-	-	50
Siprofloksasın	32,4	98,4	51,2
Levofloksasin	29,4	97,7	50,7
Trimetoprim-sulfometok	32,1	63,2	97,7
Netilmisin	17,8	32,6	54,2
Tigesiklin	8,7	18,5	94,7
Kolistin	-	1,1	4,9

Tablo 5. Gram pozitif bakterilerin antimikrobiyal direnç oranları

	<i>S. aureus</i>	KNS	<i>E. faecalis</i>	<i>E. faecium</i>
	Direnç oranı %	Direnç oranı %	Direnç oranı %	Direnç oranı %
Penisilin	88,1	94,1	-	-
Ampisilin	-	-	100	94,8
Oksasilin	39,6	80,5	-	-
Trimetoprim-sulfametoksazol	5,2	30,1	98,7	100
Eritromisin	30,6	78,5	54,5	93,1
Klindamisin	29,1	55,7	100	86,2
Siprofloksasin	40,5	67,1	42,9	94,8
Moxifloksasin	35,8	40,9	42,9	93,1
Tetrasiklin	45,5	69,9	77,9	65,5
Gentamisin	29,9	47,6	45,6	59,3
Vankomisin	0	0	3,9	24,1
Teikoplanin	0	7,4	1,3	22,4
Linezolid	0	4,5	9,1	3,4
Fusidik asit	18,7	60,8	-	-
Fosfomisin	5,8	64,3	-	-
Rifampin	100	98,2	-	-
İmipenem	40,5	79,6	98,7	98,3
Tigesiklin	0	0	0	0

TARTIŞMA

Bakteriyemiler enfeksiyon hastalıklarında en önemli sorunlardan birisidir. Bakteriyemiler hastanede yatış süresini uzatmakta, %20-50 oranlarında mortaliteye ve yüksek maliyete neden olmaktadır (4). Kan kültürleri bakteriyemi teşhisinde kullanılan en önemli testtir. Hastaneler arasında değişen oranlarda gram-pozitif ve gram-negatif bakterilerle oluşan sepsis tablolarından söz edilmekte ve gram-negatif bakterilerin %20-64,

Tablo 6. Candida'ların antifungal direnç oranları

	<i>C. albicans</i> (n = 40)	<i>C. parapsilosis</i> (n = 9)	<i>C. tropicalis</i> (n = 12)	<i>C. glabrata</i> (n = 10)
	Direnç oranı %	Direnç oranı %	Direnç oranı %	Direnç oranı %
Amfoterisin B	0	11,1	0	10
Kaspofungin	0	0	0	0
Flusitozin	0	0	0	0
Flukonazol	0	0	0	10
Vorikonazol	0	0	0	0

gram-pozitif bakterilerin %27-74 arasında etken olduğu bildirilmektedir (5). Türkiye'de yapılan çalışmalarda kan kültürlerinde gram-pozitif bakteri üreme oranı %59-%70 ve gram-negatif bakteri üreme oranı %24-%37 arasında değişmektedir (6-8). Bu çalışmalarda en sık izole edilen bakteriler *E. coli* ve koagülaz negatif stafilkoklardı. Çalışmamızda da benzer şekilde gram-pozitif bakteri üreme oranı %67,3, Gram-negatif bakteri üreme oranı %29,4 olarak bulundu.

Kan kültürlerinde saptanan kandida türleri incelendiğinde *C. albicans* en sık saptanan etken olmakla birlikte bazı antifungallere dirençli olabilen albicans dışı kandida türlerinin de sıklığı azımsanmayacak düzeydedir. Çalışkan ve ark.'nın yaptığı bir çalışmada *C. albicans* %57, *C. parapsilosis* %14 oranında saptanmıştır (9). Bizim çalışmamızda ise *C. albicans* 40 (%52), *C. tropicalis* 12 (%15,8), *C. glabrata* 10 (%13,2), *C. parapsilosis* 9 (%11,8) olarak bulundu.

Ülkemizde yapılan çalışmalarda gram pozitif bakteriyemi etkenleri arasında KNS'ler ilk sırada bildirilmektedir. Kan kültürlerinde üretilen Enterobacteriaceae üyelerinin, nonfermenter basillerin ve diğer gram negatiflerin etken olma olasılığı çok yüksekken, cilt florasında yer alan mikroorganizmalar için etken-kontaminant ayırımı yapmak çok daha güç olmaktadır. Mikrobiyologlar her zaman hasta ile ilgili

verilere ulaşamamakta ya da ulaşılsa bile etken-kontaminant ayırımını yapmak her hasta için mümkün olmamaktadır. Bizim çalışmamızda da gram pozitifler arasında KNS'ler en sık etken olarak görülmekle birlikte bunun etken-kontaminant ayırımındaki yetersizlikten kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu durumu netliğe kavuşturmak amacıyla hastanemizde seçilmiş kliniklerde prospektif bir çalışma yürütülmektedir.

Yapılan çalışmalarda sıklıkla izole edilen KNS'lerin %62-80'i kontaminant olarak değerlendirilmektedir (10). Çalışmamızda pozitif kan kültürlerinden izole edilen gram-pozitif bakterilerin %79,1'i KNS olarak izole edilmiş olup, hastanemiz enfeksiyon kontrol komitesi tarafından sürveyans analizi yapılan kliniklerde üreyen KNS'ler etken-kontaminant açısından değerlendirilmiş ve %20,1'i etken kabul edilmiştir.

Enterokoklar kan dolaşımı enfeksiyonlarında üçüncü ve ya dördüncü sıklıkta izole edilen bakterilerdir (11). Bizim çalışmamızda da enterokoklar KNS ve *E. coli*'den sonra üçüncü sırayı almaktadır. Enterokoklarda vankomisine direnç oranını Bar ve ark. %34, Duman ve ark. %1,5 olarak saptamışlardır (8, 12). Bu değer bizim çalışmamızda %13,9'du. Enterokoklarda tür ayrımı yapılarak direnç oranına bakıldığında *E. faecium* için vankomisin direnci %24,1, *E. faecalis* için vankomisin direnci %3,9 olarak bulunmuştur. Bu sonucun hastanemiz özellikle yoğun bakım ünitelerinde vankomisin dirençli enterokok (VRE) kolonizasyon oranlarının artmasıyla ilişkili olduğu düşünüldü.

S. aureus'da metisilin direnci hem coğrafi bölgeler arasında hem de aynı bölgede yer alan sağlık kuruluşları arasında değişkenlik göstermektedir. Türkiye'de yapılan çeşitli çalışmalarda *S. aureus*'da metisilin direnci %25,6 - %58,3 arasında değişen oranlarda bildirilmiştir (13, 14). Ulusal antimikrobiyal direnç surveyans sisteminin (UAMDSS) 2011 yılı verilerine göre *S. aureus*'da metisilin direnci %31,7 olarak bildirilmiştir (15). Bizim çalışmamızda da *S. aureus* suşlarında metisilin direnci

%39,5 idi. Duman ve ark. KNS'de metisilin direncini %64,4 olarak bildirirken bizim çalışmamızdaki oran %79,6 olarak bulundu (8).

Çoklu dirençli patojenlerin özellikle GSBL üreten Enterobacteriaceae grubu mikroorganizmaların neden olduğu kan dolaşımı enfeksiyonlarında tedavide sorunlar oluşmakta ve mortalite artmaktadır (16). Son yıllarda özellikle GSBL pozitif *E. coli* ile oluşan enfeksiyonlarda artış görülmektedir. Zarakolu ve ark. 2003-2005 yılı kan kültürü izolatlarında *E. coli*'lerin %33'ünde, *K. pneumoniae*'ların %31'inde GSBL üretimi saptamıştır (17). UAMDSS 2011 yılı verilerine göre *E. coli*'de %47,4'ünde, *K. pneumoniae*'de %48,5 GSBL pozitifliği bildirilmiştir (18). Bizim çalışmamızda toplam 235 *E. coli*, *K. pneumoniae*, *K. oxytoca* ve *P. mirabilis* suşunun %35,7'si GSBL pozitifliği.

P. aeruginosa ve *A. baumannii* türlerinin çok ilaca dirençli suşlarında son yıllarda ciddi artışlar olmuştur (19). Uzun ve ark.'nın kan kültürlerinde yaptığı çalışmada *P. aeruginosa* ve *A. baumannii* izolatlarına en etkili antimikrobiyal ajanın kolistin olduğunu belirlemişlerdir (20). Bizim çalışmamızda da en etkili ajan kolistin olarak belirlendi.

P.aeruginosa için imipenem direnci %18-%49 arasında değişmektedir (21, 20). *A.baumannii*'de ise %39-%86 arasında bildirilmiştir (20, 21). Bizim çalışmamızda ise bu oran *Pseudomonas* spp. için %70,6, *A. baumannii* için %96,7 idi. Bu artışın son on yılda karbapenem kullanımının aşırı artışı ve *Pseudomonas* spp. ve *Acinetobacter* spp. nin hızlı direnç geliştirmeleriyle ilişkili olduğu düşünüldü.

Kan kültürlerinden izole edilen mikroorganizmaların ve antimikrobiyal duyarlılıklarının belirlenmesi ampirik tedaviye başlama sırasında klinisyene yol gösterecektir. Bu nedenle bu tür çalışmalar her merkezde belirli aralıklarla yapılarak her hastanenin sık rastlanan etkenleri ve bu etkenlerin antibiyotik duyarlılıklarını belirlemesi gerekir.

KAYNAKLAR

1. Murray PR, Baron EJ, Jorgensen JH, Landry ML, Pfaller MA. Klinik Mikrobiyoloji. 9.baskı. Ankara: Atlas Kitapçılık, 2009.
2. Forbes BA, Sahm DF, Weissfeld AS. Bailey&Scolt's Diagnostic Microbiology. 12th ed. Texas: Elsevier Inc, 2007.
3. Yurtsever SG, Baran N, Afşar İ, Yalçın MA, Kurultay N, Türker M. İzmir Eğitim Araştırma Hastanesinde kan kültürlerinden izole edilen mikroorganizmalar ve antibiyotiklere karşı duyarlılıkları. Klimik Derg, 2006; 19: 56-9.
4. Pirson M, Dramaix M, Struelens M, Riley TV, Leclercq P. Costs associated with hospital-acquired bacteraemia in a Belgian hospital. J Hosp Infect, 2005; 59 (1): 33-40.
5. Doğanay M. Sepsis. In: Wilke Topçu A, Söyletir G, Doğanaya M eds. Enfeksiyon hastalıkları, İstanbul: Nobel tıp kitabevleri, 1996: 473.
6. Mehli M, Gayyurhan E, Zer Y, Akgün S. Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi'nde kan kültürlerinden izole edilen mikroorganizmalar ve antibiyotik duyarlılıkları. Enfeksiyon Derg, 2007; 21(3): 141-5.
7. Yüce P, Demirdağ K, Kalkan A, Özden M, Denk A, Kılıç SS. Kan kültürlerinde izole edilen mikroorganizmalar ve antibiyotik duyarlılıkları. Ankem Derg, 2005; 19 (1): 17-21.
8. Duman Y, Kuzucu Ç, Çuğlan S. Kan kültürlerinden izole edilen bakteriler ve antimikrobiyal duyarlılıkları. Erciyes Tıp Derg, 2011; 33 (3): 189-96.
9. Çalışkan E, Dede A, Güven G. Kan kültürlerinde saptanan *Candida* türlerinin dağılımı ve antifungal duyarlılıkları. ANKEM Derg, 2013; 27 (1): 25-30.
10. Hall KK, Lyman JA. Updated review of blood culture contamination. Clin Microbiol Rev, 2006; 19(4): 788-802.
11. Jones RN, Low DE, Pfaller MA. Epidemiologic trends in nosocomial and community-acquired infections due to antibiotic-resistant gram-positive bacteria: the role of streptogramins and other newer compounds. Diagn Microbiol Infect Dis, 1999; 33(2): 101-12.
12. Bar K, Wisplinghoff H, Wenzel PR, Bearman GM, Edmond MB. Systemic inflammatory response syndrome in adult patients with nosocomial bloodstream infections due to enterococci. BMC Infect Dis, 2006; 6: 145.
13. Çetinkol Y, Çakır F, Enginyurt Ö. Kan kültürlerinden izole edilen *Staphylococcus aureus* suşlarında metisiline direncin yıllara göre değişimi. ANKEM Derg, 2013; 27(1): 38-42.
14. Kaya S, Arıdoğan CB, Çetin H, Demirci M. Çocuk hastalardan alınan kan kültürlerinde üreyen mikroorganizmalar ve antibiyotik dirençleri. Fırat Tıp Derg, 2007; 12 (1): 34-6.
15. Çöplü N, Aktaş D, Şimşek H, Esen B. Ulusal antimikrobiyal direnç surveyans sistemi (UAMDSS) için seçilmiş olan gram pozitif bakterilerde 2011 yılı verilerine göre antimikrobiyal ajanlara karşı direnç yüzdeleri. XXXV. Türk Mikrobiyoloji Kongresi. Kasım, 3-7, Aydın-Türkiye. 2012.
16. Ahmed SH, Daef EA, Badary MS, Mahmoud MA, Abd-Elseyed A. Nosocomial blood stream infection in intensive care units at Assiut University Hospitals (Upper Egypt) with special reference to extended spectrum b-lactamase producing organisms. BMC Research Notes, 2009; 2: 76.
17. Zarakolu P, Metan G, Haşçelik G, Akova M. Hastane enfeksiyonu etkeni olarak kan kültürlerinden izole edilen *Escherichia coli* ve *Klebsiella* spp. suşlarında genişlemiş spektrumlu beta-laktamaz prevalansı. Mikrobiyol Bul, 2007; 41(4): 579-84.
18. Şimşek H, Aktaş D, Çöplü N, Esen B. Ulusal antimikrobiyal direnç surveyans sistemi (UAMDSS) için seçilmiş olan gram negatif bakterilerde 2011 yılı verilerine göre antimikrobiyal ajanlara karşı direnç yüzdeleri. XXXV. Türk Mikrobiyoloji Kongresi. Kasım, 3-7, Aydın-Türkiye. 2012.

19. Peterson DL. Serious infections in the intensive care unit: *Pseudomonas aeruginosa* and *Acinetobacter baumannii*. Clin Infect Dis, 2006; 4: 41-2.
20. Uzun B, Güngör S, Yurtsever S, Afşar İ, Demirci M. Yoğun bakım hastalarının kan kültürlerinden izole edilen *Pseudomonas aeruginosa* ve *Acinetobacter baumannii* suşlarının çeşitli antibiyotiklere direnç durumları. ANKEM Derg, 2012; 26(2): 55-60.
21. Çetin ES, Kaya S, Pakbaş İ, Demirci M. Yoğun bakım ünitelerinde yatan hastalardan izole edilen mikroorganizmalar ve antibiyotik duyarlılıkları. İnönü Üniv Tıp Fak Derg, 2007; 14(2): 69-73.