

BACTEC KAN KÜLTÜR SİSTEMİ İLE İZOLE EDİLEN MİKRO-ORGANİZMALARIN DEĞERLENDİRİLMESİ

THE EVALUATION OF MICROORGANISMS ISOLATED IN BACTEC BLOOD CULTURES

Serap SEVİM Şenay ÖZTÜRK Ayten COŞKUNER Onur ÖZGENÇ Meltem AVCI

İzmir Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İnfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Kliniği, İzmir

Anahtar Sözcükler: Kan kültürü, BACTEC kan kültür sistemi, mikroorganizma, tanı

Keywords: Hemoculture, BACTEC blood culture system, microorganism, identification

Geliş: 15 Mart 2006

Kabul: 18 Aralık 2006

ÖZET

Bakteriyemilerde etken mikroorganizmalar ve antibiyotik duyarlılıkları yıllara göre değişiklikler göstermektedir. Ampirik tedaviye yol gösterici olması bakımından ortaya çıkan bu değişikliklerin her merkez için sürekli belirlenmesi gerekir. Bu çalışmada, kan kültürlerinden izole edilen mikro-organizmaların genel dağılımı ve antibiyotik duyarlılıklarının saptanması amaçlanmıştır. İzmir Eğitim ve Araştırma Hastanesi Klinik Mikrobiyoloji Laboratuvarı'na 2003 yılında gönderilen kan örnekleri, BACTEC 9050 kan kültür sistemi ile incelendi. Pozitif üreme saptanan kültürlerdeki mikro-organizmalar konvansiyonel identifikasyon yöntemleri ve gerektiğinde Gram Positive ve Negative Crystal ID-Kiti (BBL) ile tanımlandı. Antibiyotik duyarlılık testleri National Committee for Clinical Laboratory Standards (NCCLS)'in önerileri doğrultusunda disk difüzyon yöntemiyle araştırıldı. İncelenen 1252 hastaya ait kan kültürlerinin 157 (% 12.5)'inde etken üretildi. Gram-pozitif koklar % 54, Gram-negatif basiller % 41, *Brucella* türleri % 4, maya mantarları ise % 1 oranında soyutlandı. Gram-pozitif etkenlerin % 85'i stafilokok türleri ve Gram-negatif etkenlerin % 80'i Enterobacteriaceae üyesi bakterilerdi. Antibiyotik duyarlılıkları incelendiğinde; metisilin direnci, koagülaz-negatif stafilokok (*KNS*)'lerde %58 ve *Staphylococcus aureus* % 18 olarak bulundu. Gram-pozitif etkenlerin tümü glikopeptidlere duyarlıydı. Enterobacteriaceae türlerinde karbapenemlere direnç saptanmazken, en yüksek direnç %57 oranı ile ampisiline görüldü. Bu çalışmada genişlemiş spektrumlu beta laktamaz (GSBL) oranını *Escherichia coli* kökenlerinde %10, *Klebsiella* kökenlerinde ise %27 bulundu. Soyutlanan *Pseudomonas aeruginosa* kökenlerinde seftazidim, sefepim, aztreonam, kinolon, aminoglikozit grubu antibiyotiklere direnç saptanmazken, bir suşta karbapenemlere, bir suşta da piperasilin-tazobaktam direnç saptandı. Diğer non-fermentatif etkenler incelendiğinde; tamamı ampisilin, sefazolin, aztreonam, gentamisin, tobramisin ve karbenisiline dirençliyen; karbapenemlere %80, kinolonlara %60, amikasin % 80 ve netilmisine ise % 40 oranlarında direnç görüldü.

SUMMARY

The organisms isolated in hemoculture and their antimicrobial susceptibility change with years. These changes have to be determined by medical centers in order to start appropriate empirical therapy. The purpose of this study was to determine the microorganisms in hemocultures and their antimicrobial susceptibility in a major medical center in İzmir, Turkey. The blood samples sent to Clinical Microbiology Laboratory, İzmir Teaching and Research Hospital, İzmir, in 2003 were processed by the use of BACTEC 9050 Blood Culture System. The organisms detected in positive cultures were identified by conventional identification methods and by gram-positive, gram-negative Crystal ID-Kit (BBL) when necessary. Antibiotic susceptibility of the strains was investigated by disc diffusion method in accordance with National Committee for Clinical Laboratory Standards (NCCLS). Microorganisms were isolated in 157 of 1252 patients' blood cultures. Of all 54% gram positive cocci, 41% gram negative bacilli, 4% *Brucella* species, and 1% yeasts were isolated. *Staphylococcus* species were 85% of all gram positive cocci and Enterobacteriaceae were 80% of all gram negative bacilli. When the antimicrobial susceptibility was investigated, the methicillin resistance among coagulase-negative staphylococci was 58% and among *S. aureus* was 18%. All the gram positive cocci were susceptible to glycopeptides. While there were no resistance to carbapenems in Enterobacteriaceae species, the highest resistance rate (57%) was seen to ampicillin. Extended-spectrum beta lactamase (ESBL) was detected in 10% of *E. coli* and 27% of *Klebsiella* species. Even there were no resistance to ceftazidime, cefepime, aztreonam, quinolone, aminoglycosides in isolated *P. aeruginosa* but resistance was detected in one strain to carbapenems and one other strain to piperacilline-tazobactam. When the other nonfermentative microorganisms were investigated, all were resistant to ampicillin, ceftazolin, aztreonam, gentamicin, tobramycin, carbapenem and the resistance rate to carbapenem, quinolone, amikacin and netilmicin were 80%, 60%, 80%, and 40% respectively. In cases of high mortality and morbidity like sepsis, the importance of taking blood cultures in appropriate time and under appropriate conditions, using the automatic systems, identification of the isolated microorganisms and performing the antimicrobial susceptibility test were emphasized.

GİRİŞ

Günümüzde tıbbi teknolojide ve uygulamalardaki gelişmeler infeksiyon riskini de arttırmaktadır. Toplumda ileri yaş grubunun artması, kronik hastalığı olanların yaşam sürelerinin uzaması, bağımsızlığı baskılayan ilaçların yaygın kullanılması ve tanı ile tedavi amaçlı invazif girişimlerdeki artış infeksiyon riskinin de artışına neden olmuştur (1).

Son yıllarda tanı yöntemlerindeki yeni gelişmelere rağmen bakteremi ve fungeminin tanısında kan kültürleri hala tek pratik ve güvenilir yöntem olma özelliğini korumaktadır. Türkiye’de ilk kez yedi-sekiz yıl önce kullanılmaya başlanan otomatize kan kültür sistemlerinden günümüzde çok sayıda laboratuvar yararlanmaktadır (2).

Hasta kanında mikro-organizma saptanması, sadece tanı açısından değil, hastanın tedavisi ve prognozu yönünden de son derece önemlidir. Kan kültürü pozitif olan hastalarda mortalite, kan kültüründe üreme olmayanlardan 12 kat yüksek olarak bildirilmiştir (3).

Bakteremilerde etken mikro-organizmalar ve antibiyotik duyarlılıkları yıllara göre değişiklikler göstermektedir. Kan kültürleri; izole edilen mikro-organizmaların kısa sürede tanısının yapılarak klinisyene bildirilmesi ve antibiyotik tedavisine en kısa sürede başlanması için büyük önem taşır.

GEREÇ VE YÖNTEM

İzmir Eğitim ve Araştırma Hastanesi Klinik Mikrobiyoloji Laboratuvarı’na 2003 yılında BD BACTEC PLUS+Aerobic/F kan kültür şişeleri ile gönderilen kan örnekleri, BACTEC 9050 kan kültür sistemi ile incelendi. Negatif sinyal veren şişeler kanlı agara pasaj yapılarak yalancı negatiflik açısından değerlendirildi. Pozitif sinyal veren şişelerden Gram boyası yapıldı ve koyun kanlı, Sabouraud-dekstroz agar, eozin metilen mavisi besiyerlerine pasajlar alınarak aerop koşullarda 35° C’de inkübe edildi. Konvansiyonel identifikasyon yöntemleri ve bu yöntemlerin yetersiz kaldığı hallerde Crystal Gram Positive ve Negative ID-Kit (BBL) sistemi ile mikro-organizmaların tanıları yapıldı. Bu çalışmada; *Corynebacterium* türleri, *Propionibacterium acnes* gibi deri florasında bulunan bakterilerin üremesi kontaminasyon kabul edildi. Koagülaz-negatif stafilokok üremeleri en az iki kan kültüründe aynı antibiyotik profiline sahip olduğunda etken olarak değerlendirildi (4).

İzole edilen mikro-organizmaların antibiyotik duyarlılık testleri National Committee for Clinical Laboratory Standards (NCCLS)’in önerileri doğrultusunda yapıldı (5). *Escherichia coli* ve *Klebsiella pneumoniae* üremelerinde GSBL varlığı disk diffüzyon yöntemi ile araştırıldı.

BULGULAR

İncelenen 1252 hastaya ait kan kültüründe 157 (% 12.5) üreme, etken kabul edilirken 131 (% 10.5) üreme kontaminasyon olarak değerlendirildi. Soyutlanan 157 patojen mikro-organizmanın genel dağılımı Tablo 1’de gösterildi. Gram-pozitif kokların % 85’ini stafilokoklar, % 15’ini streptokok türleri oluşturdu. Soyutlanan 13 streptokokun beşi D grubu streptokok, dördü alfa-hemolitik streptokok, ikisi *Streptococcus pneumoniae* ve diğer ikisi A ve B grubu streptokok olarak tiplendirildi. Stafilokokların dağılımı Tablo 2’de ve Gram-negatif etkenlerin dağılımı Tablo 3’te gösterildi.

Tablo 1. Kan kültüründe üreyen etkenlerin genel dağılımı

Mikro-organizma	Sayı	%
Gram-pozitif koklar	84	54
Gram-negatif basiller	65	41
<i>Brucella</i> türleri	6	4
Maya mantarı	2	1
Toplam	157	100

Tablo 2. Kan kültürlerinden soyutlanan stafilokokların dağılımı

Stafilokok	Sayı	%
Koagülaz-pozitif	38	54
Koagülaz-negatif	33	46
Toplam	71	100

İzole edilen etkenlerin antibiyotik duyarlılıkları incelendiğinde, streptokok türlerinden *S. pneumoniae* ve *S. pyogenes* suşlarında direnç saptanmadı. *Streptococcus agalactiae* trimetoprim-sülfometaksazol dışında, diğer test edilen antibiyotiklere duyarlı bulundu. Alfa-hemolitik streptokok türlerinden biri eritromisin, klindamisin, seftriakson ve sefotaksime dirençli bulundu; diğeri test edilen tüm antimikrobiklere duyarlı saptandı. Stafilokoklarda glikopeptit antibiyotiklere direnç saptanmazken, diğer antibiyotiklere direnç oranları Tablo 4’de görüldüğü gibiydi.

Tablo 3. Kan kültürlerinde saptanan Gram-negatif etkenler

Etken	Sayı	%
<i>E. coli</i>	20	31
<i>K. pneumoniae</i>	11	17
<i>Salmonella</i> türleri	11	17
Diğer Enterobacteriaceae türleri	10	15
<i>Pseudomonas</i> türleri	9	14
<i>Acinetobacter</i> türleri	4	6
Toplam	65	100

Tablo 4. Kan kültürlerinde üretilen stafilocokların direnç oranları (%)

Antibiyotik	KNS (33)		<i>S. aureus</i> (38)	
	Sayı	%	Sayı	%
Oksasilin	19	57.5	7	18.4
Penisilin	27	81.8	34	89.4
Eritromisin	20	60.6	7	14.4
Klindamisin	8	24.2	5	13.1
Ko-trimoksazol	19	57.5	3	7.9
Vankomisin	-	-	-	-
Teikoplanin	-	-	-	-
Siprofloksasin	15	45.4	3	7.9
Gentamisin	10	30.3	4	10.5
Rifampisin	7	21.2	5	13.1
Tetrasiklin	14	42.4	9	23.6
Fusidik asit	13	39.4	4	10.5
Kloramfenikol	9	27.3	2	5.3

KNS: Koagülaz-negatif stafilocok

Tablo 5. Enterobacteriaceae türlerinde antimikroblere direnç oranları (%)

Antibiyotik	Sayı	%
Ampisilin	30	58
Sefazolin	19	36
Piperasilin	18	35
Ampisilin-klavulonik asit	18	35
Ampisilin-sulbaktam	18	35
Piperasilin-tazobaktam	7	13
3. kuşak sefalosporinler	7	13
Sefaperazon	8	15
Aztreonam	6	11
Sefoksitin	7	13
İmipenem	-	-
Meropenem	-	-
Gentamisin	11	21
Amikasin	4	8
Netilmisin	6	11
Tobramisin	12	23
Siprofloksasin	14	27
Trimetoprim-sülfometaksazol	18	35
Karbenisilin	24	46

Enterobacteriaceae türü etkenlerde karbapenemlere direnç saptanmazken, diğer antibiyotiklere direnç durumu Tablo 5'te gösterildi. *Salmonella* türleri tüm antibiyotiklere duyarlı

bulundu. *Escherichia coli* ve *Klebsiella* türlerinde GSBL oranları sırasıyla, % 10 ve % 27 olarak bulundu.

Soyutlanan *Pseudomonas aeruginosa* kökenlerinde seftazidim, sefepim, aztreonam, kinolon, aminoglikozit grubu antibiyotiklere direnç saptanmazken, birinde karbapenemlere ve birinde piperasilin-tazobaktama karşı direnç saptandı. Üretilen *Acinetobacter* izolatlarının tamamı aztreonam, gentamisin, tobramisin ve karbenisiline dirençli bulunurken, karbapenemlere %80, kinolonlara % 60, amikasin ve netilmisine, sırasıyla % 80, % 40 oranlarında direnç görüldü.

TARTIŞMA

Türkiye'den dört hastanenin sonuçlarını da içeren Avrupa ülkelerinde yapılan bir araştırmada (6), kan kültürlerinde pozitiflik oranı % 13.4, Avrupa ülkesi olmayanlarda ise % 19.1 olarak bildirilmiştir. Türkiye'den BACTEC sisteminin kullanıldığı bir başka çalışmada (7), % 16.7 olarak bulunmuştur. Bu çalışmada, BACTEC 9050 otomatize sistemle saptanan kan kültür pozitifliği oranı % 12.4 ile Avrupa ülkelerindeki orana yakındı.

Eren ve ark. (8) yaptıkları çalışmada, kan kültürlerinde kontaminasyon oranını % 2, Saniç ve ark. (9) % 2.4, Akalın ve ark. (7) % 5, Köseoğlu ve ark. (10) % 4.75 olarak bulmuştur. Bu çalışmada; kontaminasyon oranı %10.54 olarak bulundu. Kontaminasyon oranının yüksek çıkmasının nedeni; kliniklerden tek şişe kan kültürü gönderilmesine, Koagülaz-negatif stafilocok (KNS) üremelerinin etken kabul edilmesi için en az iki kan kültüründe aynı antibiyogram profili olması şartı aradığımız için olabilir.

Yurtdışında yapılan benzer çalışmalarda Gram-pozitif etken izolasyon oranı % 28.3-62.6, Gram-negatif etken izolasyon oranı ise % 37.4-71.7 olarak bildirilmiştir (11). Yurdumuzda kan kültürleriyle yapılan bazı çalışmalarda Gram-pozitif, Gram-negatif bakterin ve *Candida* türlerinin üreme oranları sırasıyla % 27-78, % 20-64, % 2.3-25 olarak bildirilmiştir (12-14). Bu çalışmada; ise Gram-pozitif üreme % 54, Gram-negatif üreme % 41, *Brucella* türleri % 4, *Candida* türleri % 1 oranında bulundu. Bu yüzdeler Türkiye'de kan kültürleriyle ilgili etken izolasyon araştırmalarında saptanan oranlarla karşılaştırıldığında, etken bakterilerde benzer sonuçlar elde edilirken, *Candida* üremeleri daha düşük saptanmıştır.

Son yirmi yıldır Gram-pozitif kokların etken olduğu bakteriyemilerde önemli oranda artış olduğu çalışmalarla gösterilmiştir (6, 15). Kan kültürlerinde stafilocokların üreme oranları çeşitli çalışmalarda; KNS'da % 1-43, *S. aureus*'ta % 11-31 oranında bildirilmiştir (11, 16-18). Bu çalışmada KNS % 21, *S. aureus* % 24 oranında soyutlandı.

S. aureus kökenleri arasında metisilin direnç oranları ülkelere ve kliniklere göre değişmektedir. Spencer (19) ve Carbon (20), bu oranın Fransa'da yoğun bakım ünitelerinde % 60-80, İskandinav ülkelerinde % 1'den az, İtalya ve Yunanistan'da % 80 dolaylarında olduğunu bildirmiştir. Amerika Birleşik Devletleri'nde *S. aureus* kökenlerinin % 25'inin metisiline dirençli olduğu bildirilirken, Kanada'da bu direnç sıklığının % 5'den az olduğu belirtilmiştir (20). Latin Amerika'da ise hastanelerden toplanan *S. aureus* suşlarının % 30-50'sinin metisilin dirençli olarak saptandığı rapor edilmiştir. Türkiye'de ise bu oranın % 30'un üzerinde olduğu belirtilmiştir (21, 22). Ben Jemaaz ve ark. (11) *S. aureus*'ta metisilin direncini % 17.4, KNS'lerde ise % 26.8 olarak bildirmişlerdir. Reynolds ve ark. (23) metisilin direncini *S. aureus*'ta % 42, KNS'larda ise % 76 olarak bulmuşlardır. Türkiye'de yapılan benzer çalışmalarda metisiline direnç oranları sırasıyla KNS ve *S. aureus*'ta; Pekmezci ve ark. (12)'nin araştırmasında % 15, % 17; İnan ve ark. (24)'ünün çalışmasında % 51.4, % 41; Özakin ve ark. (13)'ünün çalışmasında % 68, % 42 olarak bulunmuştur. Singh ve ark. (25) stafilkoklarda % 100 oranında penisilin ve tetrasiklin, % 80 kotrimaksazol, % 60 eritromisin ve gentamisin, % 40 amikasin direnci bulmuşlardır. Bu çalışmada metisilin direnci *S. aureus*'ta % 18, KNS'lerde % 58 oranında görülmüştür. Reynolds ve ark. (23)'ünün çalışmasında; streptokoklar beta-laktamlara genelde duyarlı, tetrasiklinlere ise çoğunlukla dirençli olarak bulunmuştur. *Streptococcus pneumoniae*' da penisilin direncini % 9 olarak saptamışlardır. *Enterococcus faecalis*'te yüksek düzey gentamisin direnci % 43 olarak görülürken, tüm enterokoklar ampisilin ve oksasilin duyarlı bulunmuş, vankomisin direnci ise % 3-20 arasında bildirilmiştir (23). Bu çalışmada; izole edilen streptokok sayısının az olmasından dolayı antibiyotik duyarlılık oranları verilmemiştir. Genel olarak bakıldığında; hastanemizde kan kültürlerinden izole edilen streptokoklar, test edilen antibiyotiklerle duyarlı görülmüştür.

Bakteriyemilerde kandan en sık soyutlanan Gram-negatif mikro-organizmalar; Enterobacteriaceae üyelerinden *E. coli* ve non-fermentatif çomaklardan *Pseudomonas* türleri olarak bildirilmiştir (26, 27). Öksüz ve ark. (28)'nin çalışmasında; % 51 *E. coli*, % 45 *Pseudomonas*, % 35 *Klebsiella*, % 20 *S. maltophilia*, % 17 *Acinetobacter*, % 16 *Enterobacter* saptanırken, Yılmaz ve ark. (29)'nin çalışmasında % 26.9 ile *E. coli* Gram negatif bakteriler arasında ilk sırada bildirilmiştir. Pieboji ve ark. (30), kan kültürlerinden saptanan Gram-negatif etkenlerin % 80.3'ünün *Enterobacteriaceae* ailesinden olduğunu bildirmişlerdir.

Chen ve ark. (31)'nin benzer çalışmasında ise *E. coli* ve *K. pneumoniae* Gram-negatif etkenler arasında, *P. aeruginosa* nonfermentatif etkenler arasında ilk sırada saptanmıştır. Bu çalışmada kan kültürlerinden soyutlanan Gram-negatif etkenlerin % 80'ini *Enterobacteriaceae* ailesi oluşturmaktadır. Bunların içinde % 31'lik üreme oranı ile *E. coli* ilk sıradayken, *K. pneumoniae*, *Salmonella* türlerinde üreme oranları % 17 olarak bulunmuştur. Çalışmanın yapıldığı dönemde *Salmonella* izolatlarının yüksek oranda üremesi üzerine yapılan klinik araştırmada; bu etkenlerin üretildiği hastaların farklı servislerde yatmakta olan immün yetmezlikli (HIV pozitif, organ transplantlı, febril nötropenik) hastalar olduğu görüldü. Serotip tayini yapılamadığından olası salgın durumu için infeksiyon kontrol önlemleri artırıldı. Yapılan takiplerde *Salmonella* üremesi görülmedi.

Genişlemiş spektrumlu beta laktamazlar (ESBL), ilk olarak 1983 yılında Almanya'da gösterilmiş ve günümüze kadar 30'un üzerinde ESBL tanımlanmıştır (32). Genişlemiş spektrumlu beta laktamaz üreten *K. pneumoniae* ve *E. coli* kökenleri, penisilinler ve sefalosporinlere *in vitro* olarak duyarlı görünmelerine karşın, klinik olarak bu ilaçlarla tedaviye dirençli olabilir. Hastane infeksiyonuna yol açan kökenlerde ESBL üretiminin yaygın olduğu bilinmektedir. Avrupa ülkelerini kapsayan çok merkezli benzer bir çalışmada (32) ise; yoğun bakım ünitelerinden soyutlanan *Klebsiella* kökenlerinde GSBL araştırılmış, Türkiye'den elde edilen kökenlerde % 59 oranında GSBL saptanmıştır. 1998 yılında hastane kökenli suşlarda yapılmış çok merkezli bir çalışmada (33); merkezlere göre değişmekle beraber *K. pneumoniae* suşlarının % 33-74'ünün, *E. coli* suşlarının ise % 0-27'sinin GSBL ürettiği gösterilmiştir. Özgenç ve ark. (34)'nin çalışmasında, *Klebsiella* kökenlerinde % 40.9, *E. coli* kökenlerinde ise % 1.4 oranında GSBL pozitifliği bulunmuştur. Genişlemiş spektrumlu beta laktamaz varlığının ülkeler arasında, hatta aynı ülkede hastaneden hastaneye farklılık gösterdiği bilinmektedir. Genişlemiş spektrumlu beta laktamaz genleri taşıyan plazmitler çoğunlukla aminoglikozitlere ve diğer antibiyotiklere karşı direnç genlerini birlikte taşımaktadır. Genişlemiş spektrumlu beta laktamaz üreten kökenler çoklu direnç gösteren kökenler olup, tedavide güçlükler yaratmaktadır. Bu çalışmada *E. coli* türlerinde %10, *K. pneumoniae* türlerinde %27 oranında ESBL pozitifliği bulundu.

Reynolds ve ark. (23) *E. coli*'de amoksisilin direncini % 56, tetrasiklin direncini % 88 bildirirken; seftazidim, piperasilin-tazobaktam ve imipenem duyarlılığını yüksek saptamıştır. *P. aeruginosa*'da siprofloksasin, seftazidim,

gentamisin, imipenem ve piperasilin-tazobaktam direnç oranları % 4-7 arasında bildirilmiştir. Bir başka çalışmada Gram-negatif bakterilerde; amoksisilin + klavulonik asite % 65, ampisiline % 87.5, amoksisiline % 91.7, karbenisiline % 75, sefalotine % 73.6, kloramfenikole % 65, gentamisine % 55.6, kanamisine % 54, kotrimaksazole % 64, tetrasikline % 61 oranında direnç bildirirken; *Salmonella türleri*. kloramfenikol ve kotrimaksazole % 85'den fazla duyarlı bulunmuştur (21). Karki ve ark. (35) Gram-negatiflerde % 78.8 ampisiline, % 25.5 gentamisine, % 25.5 siprofloksasine, % 40 kloramfenikole direnç saptamıştır. Bu çalışmada Enterobacteriaceae türü bakterilerde ampisiline %58, sefazoline %36, ampisilin-sulbaktama %35, piperasilin-tazobaktama %13, gentamisine %21, amikasin %8, kinolonlara %27, TMP-SMX'e %35 oranında direnç saptanırken; karbapenemlere tümü duyarlı bulundu. Soyutlanan *P. aeruginosa* kökenlerinde seftazidim, sefepim, aztreonam, kinolon, aminoglikozit grubu antibiyotiklere direnç saptanmazken; birinde karbapenemlere ve birinde piperasilin-tazobaktama karşı direnç saptandı. Üretilen *Acinetobacter* izolatlarının tamamı aztreonam, gentamisin, tobramisin ve

karbenisiline dirençli bulunurken; karbapenemlere %80, kinolonlara % 60, amikasin ve netilmisine, sırasıyla % 80, % 40 oranlarında direnç görüldü.

Sonuç olarak; bakteremi ve sepsis yüksek mortalite ve morbiditesi olan, erken tanı konup tedavi edildiğinde mortalite oranının azaldığı klinik tablolardır. Ampirik tedaviye yol gösterici olması bakımından, etken mikroorganizma ve antibiyotik duyarlılıklarının her merkez için sürekli belirlenmesinin büyük önemi vardır. Yazarların çalıştığı hastanede 2003 yılında kan kültürlerinden izole edilen mikro-organizmaların genel dağılımına bakıldığında Gram-pozitif bakteriler ilk sıradaydı. Bunu Gram-negatif bakteriler, *Brucella* ve maya mantarı türleri izlemekteydi. Gram-pozitif mikroorganizmalar içinde ilk sırada olan stafilokoklarda metisiline direnç oranı *S. aureus*'ta %18.4, KNS'larda %57.5 oranında bulundu; glikopeptit direnci görülmedi. Gram-negatif etkenlerin dağılımına bakıldığında Enterobacteriaceae ailesi ilk sıradaydı, bunu *Pseudomonas* ve *Acinetobacter* türleri izlemekteydi. Genişlemiş spektrumlu beta laktamaz oranları *E. coli* ve *K. pneumoniae* türlerinde sırası ile %10 ve %27 olarak saptandı.

KAYNAKLAR

1. Didier P, Ning Li, Robert FW, Richart PW. Microbiological factors influencing the outcome of nosocomial blood-stream infections. *Clin Infect Dis* 1997; 24: 1068-78.
2. Palabıyıköğlü İ. Nazokomiyal bakteriyemilerde laboratuvar tanısı: Kan kültürü alma endikasyon ve teknikleri. *Hastane İnfeksiyonları Eğitim Programında* 2003; 20-27
3. Forbes BA, Sahm F, Weisfeld AS. *Bailey & Scott's Diagnostic Microbiology*. 11th ed. Missouri: Mosby, 2002: 865-83
4. Weinstein MP. Clinical importance of blood cultures. *Clin Lab Med* 1994; 14: 9-16.
5. National Committee for Clinical Laboratory Standards. Performance Standards for antimicrobial disk susceptibility tests. Approved Standard. 6th ed. NCCLS Document M2-A6. Wayne; Pa: NCCLS, 1997.
6. Bouza E, Perez-Malina J, Munoz P and ESGNI. Bloodstream infections in Europe. Report of ESGNI-001 and ESGNI-002 studies. *Clin Microbiol Infect* 1999; 5: 1-12.
7. Akalin H, Özakin C, Erener B, Gedikoğlu S, Töre O. Bactec otomatize kan kültür sistemi ile 1993-1996 yıllarında alınan sonuçların değerlendirilmesi. Tekeli E, Wilke A, ed. 8. *Türk Klinik Mikrobiyoloji ve İnfeksiyon Hastalıkları Kongresi, (5-10 Ekim 1997, Antalya)*. Kongre Program ve Özet Kitabı'nda İstanbul: KLİMİK Derneği, 1997: 504.
8. Eren N, Tunçbilek S, Öztürk S. Pozitif kan kültürlerinin hasta kliniği ile birlikte değerlendirilmesinin önemi. Ağaçfıdan A, Bodur S, Külekçi G, ed. XXVII. *Türk Mikrobiyoloji Kongresi (7-10 Mayıs 1996, Antalya) Program ve Özet Kitabı*'nda. İstanbul: Türk Mikrobiyoloji Cemiyeti, 1996: 147.
9. Sarnıç A, Günaydın M, Özdemir Ş, Altıntop L, İşlek İ. Kan kültürlerinde hızlı tanı sisteminin etkinliğinin araştırılması. *KLİMİK Derg* 1995; 8: 135-6.
10. Köseoğlu Ö, Öztoklu İ, Tezcan S, Haşçelik G, Güralp A. Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Erişkin Hastanesi kan kültürlerinin mikrobiyolojik ve klinik değerlendirilmesi. *İnfek Derg* 2000; 14: 387-92.
11. Ben Jemaa Z, Mahjoubi F, Ben Haj H'mida Y, Hammami N, Ben Ayed M, Hammami A. Antimicrobial susceptibility and frequency of occurrence of clinical blood isolates in Sfax-Tunisia 1993-1998. *Pathol Biol* (Paris). 2004; 52: 82-8.
12. Pekmezci S, Balaban N, Yetener V, Bodur H. Kan kültürlerinden izole edilen mikroorganizmalar ve antibiyotik duyarlılıkları. XXX. *Türk Mikrobiyoloji Kongresi, (30 Eylül-5 Ekim 2002, Antalya)* kitabında İstanbul: Başak Matbacılık, 2002: 278.
13. Özakalin C, Yılmaz E, Coşkun Y, Sınırtaş M, Gedikoğlu S. UÜTF Bakterioloji Laboratuvarında 2001 yılında değerlendirilen kan kültürlerinden izole edilen mikroorganizmalar ve antibiyotik duyarlılıkları. XXX. *Türk Mikrobiyoloji Kongresi (30 Eylül-5 Ekim 2002, Antalya)* kitabında. İstanbul: Başak Matbacılık, 2002: 283.

14. Durmaz G, Tercan U, Aydın A, Kiremitçi A, Kiraz N, Akgün Y. Optimum detection times for bacteria and yeast species with the BACTEC 9120 Aerobic Blood Culture System: Evaluation for a 5-year period in a Turkish university hospital, *J Clin Microbiol* **2003**; 41: 819-21.
15. Özyurt M, Albay A, Yıldırım ST, Başusta A, Gün H. Bact/Alert otomatize kan kültür sistemi ile iki yıllık dönemde alınan sonuçlar: retrospektif bir çalışma. *İnfek Derg* **1998**; 12: 323-8.
16. Durmaz B, Tekeroğlu MS, Taştekin N, Otlu B, Durmaz R. İnönü Üniversitesi Turgut Özal Tıp Merkez'inde BACTEC kan kültür sistemi ile alınan sonuçların değerlendirilmesi. *İnfek Derg* **2000**; 14 397-400.
17. Karlowsky JA, Jones ME, Draghi DC, Thornsberry C, Sahn BF, Volturo GA. Prevalence and antimicrobial susceptibilities of bacteria isolated from blood cultures of hospitalized patients in the United States in 2002, *Annals of Clinical Microbiology and Antimicrobials* **2004**; 3: 7.
18. Esel D, Doğanay M, Alp E, Sümerkan B. Prospective evaluation of blood cultures in a Turkish university hospital: epidemiology, microbiology and patient outcome, *Clin Microbiol Infect* **2003**; 9: 1038-44.
19. Spencer RC. Predominant pathogens found in the European prevalence of infection in Intensive Dis **1996**; 15: 281-5.
20. Carbon C. MRSA and MRSE: is there an answer? *Clin Microbiol Infect* **2000**; 6 (Suppl 2): 17-22.
21. Çetinkaya Y, Ünal S. MRSA infeksiyonları: Epidemiyoloji ve kontrol. *Flora* **1996**; 1(Ek): 3-16.
22. Gür D, Turan N ve Teikoplanin Duyarlılık Çalışma Grubu. Teikoplanin'in metisiline duyarlı ve dirençli *Staphylococcus* spp.'lere karşı *in vitro* etkinliği iki antimikrobik duyarlılık testlerinin karşılaştırılması. *ANKEM Derg* **2000**; 14:120
23. Reynolds R, Potz N, Colman M, Williams A, Livermore D, MacGowan A. Antimicrobial susceptibility of the pathogens of bacteremia in the UK and Ireland 2001-2002: the BSAC Bacteremia Resistance Surveillance Programme. *J Antimicrob Chemother* **2004**; 53: 1018-32.
24. İnan N, Özgenç O, Oran E, Sancaktaroğlu İ. Koagülaz-pozitif ve koagülaz-negatif stafilkokların *in vitro* antibiyotik duyarlılıklarının araştırılması. *İnfek Derg* **1992**; 6 303-6.
25. Singh AK, Sen MR, Anupurba S, Bhattacharya P. Antibiotic sensitivity pattern of the bacteria isolated from nosocomial infections in ICU. *Commun Dis* **2002**; 34: 257-63.
26. Kılıç D, Kurt H, Tekeli E, Sözen TH. Kan kültürlerinden izole edilen Gram negatif aerob basillerin dağılımı ve antibiyotiklere duyarlılıkları. *İnfek Derg* **1994**; 8: 55-8.
27. Reinser BS, Woods GL. Times to detection of bacteremia and yeast in BACTEC 9240 blood culture bottles. *J Clin Microbiol* **1999**; 37: 2024-6.
28. Öksüz L, Genç L, Gürel S, Öngen B, Gürler N. 2002 yılında kan kültürlerinden izole edilen mikroorganizmalar ve antibiyotik direnç oranları. *ANKEM Derg*. **2003**; 17: 89.
29. Yılmaz F, Cabadak H, Hızal K, Şenol E, Arman D, Ulutan F, Aktaş F. Kan kültürlerinde saptanan mikroorganizmalar ve antibiyotik duyarlılıklarının değerlendirilmesi. XXX. *Türk Mikrobiyoloji Kongresi*, (30 Eylül-5 Ekim 2002, Antalya), İstanbul: Başak Matbaacılık, **2002**: 349.
30. Pieboji JG, Koulla-Shiro S, Ngassam P, Adiogo D, Njine T, Ndumbe P. Antimicrobial resistance of Gram-negative bacilli isolates from inpatients and outpatients at Yaounde Central Hospital. *Int J Infect Dis* **2004** ; 8: 147-54.
31. Chen HM, Chung PW, Yu YJ, eTal. Antimicrobial susceptibility of common bacterial pathogens isolated from a new regional hospital in southern Taiwan. *Chang Gung Med J* **2003**; 26: 889-96.
32. Livermore DM, Yuan M. Antibiotic resistance and production of extended-spectrum beta-lactamases amongst *Klebsiella* spp. from intensive care units in Europe. *J Antimicrob Chemother* **1996**; 38: 409-24.
33. Gür D, Gültekin M, Ögünç D, et al Comparative *in vitro* activity of piperacillin tazobactam against gram negative nosocomial pathogens. In: *21st International Congress of Chemotherapy*, (July 1999, Birmingham, UK). *Antimicrob Chemother* **1999**; 44 (suppl A): 71.
34. Özgenç O, Urbarlı A, Sungur M, Unal E. 5-year survey of emerging antimicrobial resistance among *Klebsiella pneumoniae* and *Escherichia coli* isolates at a teaching hospital in Turkey. In: *11th European Congress of Clinical Microbiology and Infectious Diseases* (1-4 April) **2001**; 292-P1366).
35. Karki BM, Parija SC. Analysis of blood culture isolated from hospitalized neonates in Nepal. *Southeast Asian J Trop Med Public Health* **1999**; 30(13): 546-8

İLETİŞİM

Doç. Dr. Onur ÖZGENÇ
SB İzmir Eğitim ve Araştırma Hastanesi
İnfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Kliniği
35290 Bozyaka, İZMİR
e-posta: onurozgenç@hotmail.com