

2010-2015 Yılları Arasında Kan Kültürlerinde Üreyen Mikroorganizmalar ve Antibiyotik Duyarlılıkları

Microorganisms Isolated From Blood Cultures During 2010-2015 and Their Antimicrobial Susceptibilities

Biröl Şafak, Osman Kılınc

Balıkesir Atatürk Devlet Hastanesi, Tıbbi Mikrobiyoloji Laboratuvarı, Balıkesir, Türkiye

Özet

Amaç: Bu çalışmada hastanemizdeki kan kültürlerinden izole edilen etkenlerin dağılımı ve antibiyotik duyarlılık paterni değerlendirilmiştir. Böylece ampirik antibiyotik kullanım uygulamalarına katkıda bulunulması amaçlanmıştır.

Yöntemler: Kan kültürleri BacT/Alert® 3D (bioMérieux, Marcy l'Etoile, Fransa) ve BACTEC 9050 (Becton Dickinson Co., Sparks, MD, ABD) cihazlarıyla inkübe edilmiştir. Üreyen etkenler konvansiyonel yöntemlerin yanı sıra VITEK® 2 (bioMérieux, Marcy l'Etoile, Fransa) ve Phoenix 100 (Becton Dickinson Co., Sparks, MD, ABD) otomatize sistemleriyle tanımlanmıştır.

Bulgular: 2010-2015 yılları arasında yatan hastalardan alınan 11 559 kan kültürü örneği değerlendirilmiştir. Bunlardan 2809 (%24.3)'unda üreme tespit edilmiştir. En sık izole edilen mikroorganizmalar koagülaz-negatif stafilkoklar (KNS) 1000 (%35.6), *Staphylococcus aureus* 782 (%27.8) ve *Escherichia coli* 303 (%10.8) olarak bulunmuştur. Çalışmamızda *Staphylococcus* spp. için metisilin direnci oranı %70.1; enterokoklarda vankomisin direnci %3 olarak bulunmuştur. *Enterobacteriaceae* türlerine karşı en etkili antibiyotikler karbapenem ve amikasin olarak bulunmuştur. *Klebsiella* spp.'de 2014 yılından itibaren karbapenem direnci görülmeye başlamıştır. Nonfermentatif bakterilerden *Pseudomonas aeruginosa*'da imipenem ve meropenem, *Acinetobacter baumannii*'de ise tigeciklin ve kolistin en etkili antibiyotikler olarak bulunmuştur.

Sonuçlar: Dolaşım sistemi infeksiyonlarında etken mikroorganizmaların dağılım ve antibiyotik duyarlılığı zaman içinde değişiklik göstermektedir. Ampirik tedaviye yol gösterici olarak morbidite ve mortalitenin azalmasına katkısı olduğundan, bu değişikliklerin her merkez için sürekli izlenmesinin gerektiği düşünülmüştür. *Klimik Dergisi* 2016; 29(2): 60-4.

Anahtar Sözcükler: Kültür, bakteriyemi, antimikrobiyal duyarlılık testleri, epidemiyoloji.

Abstract

Objective: The aim of this study was to evaluate the distribution and antimicrobial susceptibility of the microorganisms isolated from blood cultures in our hospital and to contribute the choice of empirical antibiotics for treatment.

Methods: The blood cultures were performed by BacT/Alert® 3D (bioMérieux, Marcy l'Etoile, France) and BACTEC 9050 (Becton Dickinson Co., Sparks, MD, USA). Beside standard microbiological methods, isolates were identified by VITEK® 2 (bioMérieux, Marcy l'Etoile, France) and Phoenix 100 (Becton Dickinson Co., Sparks, MD, USA) systems.

Results: A total of 11 559 blood cultures obtained from hospitalized patients between 2010 and 2015 were evaluated. Microbial growth was detected in 2809 (24.3%) of the blood cultures. The most common isolates included 1000 (35.6%) coagulase-negative staphylococci 782 (27.8%) *S. aureus* and 303 (10.8%) *Escherichia coli*. In our study, methicillin resistance ratio was 70.1% in *Staphylococcus* spp. *Enterococcus* spp. had a vancomycin resistance of 3%. The most effective antibiotics for *Enterobacteriaceae* were found as carbapenems and amikacin. Carbapenem resistance has been observed in *Klebsiella* spp. since 2014. Imipenem and meropenem were the most effective antibiotics for *Pseudomonas aeruginosa* in nonfermenters, whereas tigecycline and colistin for *Acinetobacter baumannii*.

Conclusions: The distribution of microorganisms isolated from bloodstream infections and their antibiotic susceptibility changes by time. These changes should continually be monitored in healthcare centers, because monitoring decreases morbidity and mortality by guiding empirical treatment. *Klimik Dergisi* 2016; 29(2): 60-4.

Key Words: Culture, bacteremia, microbial sensitivity tests, epidemiology.

Giriş

Dolaşım sistemi infeksiyonları, tedavi ve yoğun bakım koşullarındaki ilerlemelere karşın hâlâ majör morbidite ve mortalite nedenidir (1). Avrupa'da araştırmacılar

özellikle dirençli dolaşım sistemi infeksiyonlarıyla ilişkili ölümlerin artacağını öngörmektedir (2). Ortalama yaşam süresinin artması hastane ve yoğun bakım tedavisi gerektiren hasta sayısında artışa neden olmuştur. Dola-

Yazışma Adresi / Address for Correspondence:

Biröl Şafak, Balıkesir Atatürk Devlet Hastanesi, Tıbbi Mikrobiyoloji Laboratuvarı, Balıkesir, Türkiye

E-posta/E-mail: birolsafak@gmail.com

(Geliş / Received: 5 Nisan / April 2016; Kabul / Accepted: 16 Mayıs / May 2016)

DOI: 10.5152/kd.2016.15



yısıyla invazif girişimlerin sık kullanılması, geniş spektrumlu antibiyotik kullanımındaki artış, kanser cerrahisi ve organ nakli uygulamalarındaki artış ve immünoşüpresif tedaviler gibi nedenlerle kandan izole edilen mikroorganizma sayılarında artış görülmektedir (3,4).

Dolaşım sistemi infeksiyonlarının üçte biri *Staphylococcus aureus* ve koagülaz-negatif stafilocoklar (KNS) ile oluşurken *Escherichia coli* başta olmak üzere Gram-negatif etkenler de karşımıza çıkmaktadır (3). Bir çalışmada ise en sık saptanan etkenler *S. aureus*, *E. coli*, *Streptococcus pneumoniae*, *Enterococcus faecalis*, *E. faecium* olarak bildirilmiştir (1).

Dolaşım sistemi infeksiyonlarında etken mikroorganizmaların dağılımı ve antibiyotik duyarlılığı zaman içinde değişiklik göstermektedir. Ampirik tedaviye yol gösterici olarak morbidite ve mortalitenin azalmasına katkısı olduğundan bu değişiklikler her merkez için düzenli olarak izlenmelidir (4-6).

Bu çalışmada hastanemizde kan kültürlerinden izole edilen etkenlerin dağılımı ve antibiyotik duyarlılık paterni değerlendirilmiştir. Böylece ampirik antibiyotik kullanımı uygulamalarına katkıda bulunulması amaçlanmıştır.

Yöntemler

Çalışmamızda 2010-2015 yılları arasında laboratuvarımıza gönderilen kan kültürü örneklerinden izole edilen etkenler incelenmiştir. Aynı kişiye ait birinci örnekten sonraki örnekler ve deri florasıyla kontamine olduğu düşünülen örnekler çalışma dışı tutulmuştur. Kan kültürleri izolasyonunda BacT/Alert® 3D (bioMérieux, Marcy l'Etoile, Fransa) ve BACTEC 9050 (Becton Dickinson, ABD) cihazları kullanılmıştır. *Brucella* gibi zor üreyen etkenlere ait kliniklerden gelen şüphe bildirimleri de göz önüne alınarak 5-15 gün arası inkübe edilmiştir. Kan kültürü cihazında pozitiflik saptanan şişelerden koyun kanlı agar ve eozin metilen mavisi (EMB) besiyerlerine pasaj yapılmıştır. Besiyerlerinin inkübasyonu 36±1°C'de 24-48 saat olarak yapı-

lmış ve üreyen etkenler konvansiyonel yöntemlerin yanı sıra VITEK® 2 (bioMérieux, Marcy l'Etoile, Fransa) ve Phoenix 100 (Becton Dickinson Co., Sparks, MD, ABD) otomatize sistemleriyle tanımlanmıştır. Antibiyotik duyarlılıkları aynı otomatize sistemler ve Kirby-Bauer disk difüzyon yöntemi kullanılarak ve Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI) önerileri doğrultusunda değerlendirilmiştir (7). Enterokoklarda vankomisin direnci saptandığında, M.I.C. Evaluator™ (Oxoid, Basingstoke, Birleşik Krallık) şeritleri kullanılarak doğrulanmıştır.

Bulgular

2010-2015 yılları arasında laboratuvarımıza 11 559 kan kültürü örneği gelmiştir. Bunlardan 2809 (%24.3)'unda üreme tespit edilmiştir. Üreme olanların 1508 (%53.7)'i erkek, 1301 (%46.3)'i kadın hastalardır. Hastaların yaşları 0-96 arasında bulunmuştur. Yoğun Bakım Üniteleri (YBÜ), Dahili Birimler, Cerrahi Birimler ve Yenidoğan Yoğun Bakım Ünitesi (YD-YBÜ) olmak üzere üremelerin servislere göre dağılımı sırasıyla 1584 (%56.4), 991 (%35.3), 143 (%5.1) ve 91 (%3.2) olarak saptanmıştır.

En sık izole edilen mikroorganizmalar KNS 1000 (%35.6), *S. aureus* 782 (%27.8) ve *E. coli* 303 (%10.8) olarak bulunmuştur. Üreyen Gram-pozitif mikroorganizmalar KNS 1000 (%35.6), *S. aureus* 782 (%27.8), *Enterococcus* spp. 132 (%4.7) ve *Streptococcus* spp. 27 (%0.9) olarak tespit edilmiştir. Üreyen Gram-negatif mikroorganizmalar ise sıklık sırasına göre *E. coli* 303 (%10.8), *Klebsiella* spp. 138 (%4.9), *Acinetobacter baumannii* 123 (%4.4), *Pseudomonas aeruginosa* 93 (%3.3), *Enterobacteriaceae* ailesine ait diğer bakteriler 86 (%3.1), *Enterobacter* spp. 38 (%1.4), diğer nonfermentatif bakteriler 17 (%0.6) olarak bulunmuştur. Ayrıca *Candida albicans* dışı *Candida* spp. 38 (%1.4) ve *C. albicans* 32 (%1.1) kez izole edilmiştir. İzole edilen mikroorganizmaların sayısı ve kliniklere göre dağılımı Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1. İzole Edilen Mikroorganizmaların Kliniklere Göre Dağılımı

Mikroorganizma	Cerrahi Birimler Sayı	Dahili Birimler Sayı	YBÜ Sayı	YD-YBÜ Sayı	Toplam Sayı (%)
<i>Acinetobacter baumannii</i>	7	11	104	1	123 (4.4)
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	14	26	52	1	93 (3.3)
Diğer nonfermentatifler	3	2	8	4	17 (0.6)
<i>Escherichia coli</i>	35	141	123	4	303 (10.8)
<i>Klebsiella</i> spp.	9	33	69	27	138 (4.9)
<i>Enterobacter</i> spp.	1	16	17	4	38 (1.4)
Diğer <i>Enterobacteriaceae</i>	1	28	57	-	86 (3.1)
<i>Staphylococcus aureus</i>	29	323	426	4	782 (27.8)
Koagülaz-negatif stafilocoklar	35	349	578	38	1000 (35.6)
<i>Enterococcus</i> spp.	3	38	88	3	132 (4.7)
<i>Streptococcus</i> spp.	-	15	10	2	27 (0.9)
<i>Candida albicans</i>	3	2	26	1	32 (1.1)
Diğer <i>Candida</i> spp.	3	7	26	2	38 (1.4)
Toplam (%)	143 (5.1)	991 (35.3)	1584 (56.4)	91 (3.2)	2809 (100)

YBÜ: Yoğun Bakım Üniteleri, YD-YBÜ: Yenidoğan Yoğun Bakım Ünitesi.

Tablo 2. Yıllara Göre Kan Kültürlerinden İzole Edilen Nonfermentatif Gram-Negatif Bakterilerin Antibiyotik Duyarlılık Yüzdeleri

Antibiyotik	<i>Acinetobacter baumannii</i> (n=123)							<i>Pseudomonas aeruginosa</i> (n=93)							Diğer Nonfermentatifler (n=17)							
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Toplam	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Toplam	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Toplam	
AK	71.5	80	100	90	21.8	44.7	55	100	76.4	92.3	77.7	100	91.3	90.3								
CAZ	0	15.3	14.2	15	0	26.9	11.9	66.6	58.8	53.8	55.5	75	86.9	68.8	-	100	100	100	42.8	25	56.2	
CIP	0	41.6	14.2	5	0	15.7	10.8	75	52.9	76.9	77.7	87.5	91.3	77.7								
CN	20	58.3	42.8	35	3.2	36.8	28.5	81.8	70.5	92.3	77.7	93.7	91.3	85.3								
COL	100	100	100	100	100	100	100	100	73.3	91.6	88.8	80	91.3	87.7								
IPM	27.2	30.7	14.2	13.6	12.5	23.6	19.5	100	88.2	100	77.7	87.5	100	93.5								
MEM	36.3	30.7	14.2	13.6	6.6	23.6	18.6	100	88.2	100	77.7	87.5	100	93.5	-	100	100	100	66.6	40	56.2	
SXT	0	22.2	14.2	5.2	3.2	13.1	9.4								-	100	100	100	100	100	100	100
TG	100	100	100	85.7	75	76.1	83.9															
TZP	0	10	14.2	10.5	0	28	15.2	84.6	56.2	30	77.7	100	95.6	78.8								

AK: Amikasin, CAZ: Seftazidim, CIP: Siprofloksasin, CN: Gentamisin, COL: Kolistin, IPM: İmipenem, MEM: Meropenem, SXT: Trimetoprim-Sülfametoksazol, TG: Tigesiklin, TZP: Piperasilin-Tazobaktam.

Tablo 3. Yıllara Göre Kan Kültürlerinden İzole Edilen *Enterobacteriaceae* Türlerinde Antibiyotik Duyarlılık Yüzdeleri

Antibiyotik	<i>Escherichia coli</i> (n=303)							<i>Klebsiella</i> spp. (n=138)							Diğer <i>Enterobacteriaceae</i> (n=86)							
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Toplam	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Toplam	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Toplam	
AK	100	100	97.5	100	93.8	97.4	97.5	100	100	100	90.9	94.1	66.6	84.5	100	83.3	100	87.5	100	85.7	93	
AMC	63.1	75	84.2	80	52.8	51.5	65.3	50	58.8	57.1	54.5	22.5	31.8									
CAZ	75	66.6	67.5	75.5	71.6	68.1	70.8	66.6	72.2	57.1	36.3	32.3	18.5	33.8	85.7	83.3	90	81.2	72.2	85.7	82.1	
CIP	73.6	66.6	51.4	47.8	60	61.8	58.9	88.8	94.1	100	90.9	63.6	50	68.1	100	60	66.6	87.5	66.6	52.3	69.8	
CN	76	80.9	57.5	64.4	72.8	69.3	68.8	60	73.6	57.1	36.3	76.4	51.7	60.5	88.8	66.6	70	87.5	70.5	47.6	69.4	
CRO	73	66.6	51.2	48.8	45.9	46.8	51	54.8	68.4	57.1	27.2	18.1	16.3	30.1	85.7	83.3	90	92.8	72.2	75	80.4	
IPM	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	84.8	61.8	80.8	77.7	75	70	81.2	83.3	66.6	75.5	
MEM	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	84.8	58.9	79.5	100	91.6	90	81.2	83.3	80.9	86	
SXT	58.8	66.6	47.5	31.1	45.6	55.5	49.3	80	94.7	100	90.9	54.5	45.4	63.2	77.7	58.3	60	56.2	55.5	52.3	58.1	
TZP	80.7	95.2	87.5	86.6	85.4	91.8	88	54.5	72.2	71.4	63.6	45.4	35.7	48.5	77.7	75	90	81.2	77.7	80.9	80.2	

AK: Amikasin, AMC: Amoksisilin-Klavulanik asid, CAZ: Seftazidim, CIP: Siprofloksasin, CN: Gentamisin, CRO: Seftriakson, IPM: İmipenem, MEM: Meropenem, SXT: Trimetoprim-Sülfametoksazol, TZP: Piperasilin-Tazobaktam.

Çalışmamızda *S. aureus* izolatları içinde metisiline direnç oranı %62.6, KNS'de %75.9 olarak bulunmuştur. Glikopeptid direncine ise rastlanmamıştır. *E. faecalis* için ampisiline karşı duyarlılık oranı %75.7 olarak bulunmuştur. *E. faecalis* suşlarının tamamı vankomisine duyarlı olarak saptanırken *E. faecium* suşlarının %90.6'sı duyarlı bulunmuştur.

Enterobacteriaceae ailesine ait bakterilerde en etkili antibiyotikler karbapenemler ve amikasin olarak bulunmuştur. Çalışmamızda genişlemiş spektrumlu β -laktamaz (ESBL) oranı ise *E. coli*'de %49, *Klebsiella* spp.'de %69.9 olarak bulunmuştur. Ayrıca *Klebsiella* spp.'de 2014 yılında 5 (%15.2), 2015 yılında ise 23 (%41.1) suşta karbapenem direnci görülmüştür.

Çalışmamızda *P. aeruginosa* için karbapenemler, *A. baumannii*'de ise kolistin en etkili antibiyotikler olarak bulunmuştur.

Gram-pozitif ve Gram-negatif bakteriler için yıllara göre antibiyotik duyarlılıkları Tablo 2, Tablo 3 ve Tablo 4'te gösterilmiştir.

İrdeleme

Bakteriyemiler yüksek mortaliteye ek olarak hastanede kalış süreleri ve maliyet üzerine olumsuz etkileri nedeniyle önemli sağlık problemleridir. Erken tanı kan dolaşım infeksiyonlarında mortalite oranlarını önemli oranda azaltabilir (4). Kan kültürü, dolaşım sistemi infeksiyonlarını belirlemede altın standarddır (1).

Yurtiçi ve yurtdışında yapılan farklı çalışmalarda kan kültürü pozitiflik oranları birbirlerine yakın şekilde %15-19.2 arasında bildirilmiştir (3,5,8). Çalışmamızda bu oran bildirilen çalışmalarda benzer olarak %24.3 bulunmuştur. Değişik çalışmalarda üreme tespit edilen hastaların çoğunluğunun %53-65.5 arasında olmak üzere erkek hasta grubu olduğu bildirilmiştir (6,9). Bizim çalışmamızda da erkek hastalarının oranı benzer olarak %53.7 bulunmuştur.

Bir çalışmada üremelerin sıklık sırasına göre nörolojik, nöroşirürjikal, gastrointestinal, maligniteyle ilgili, nefrolojik ve solunumsal sağlık sorunları nedeniyle tedavi gören has-

Tablo 4. Yıllara Göre Kan Kültürlerinden İzole Edilen Gram-Pozitif Bakterilerde Antibiyotik Duyarlılık Yüzdeleri

Antibiyotik	<i>S. aureus</i> (n=782)					KNS (n=1000)					<i>E. faecalis</i> (n=95)					<i>E. faecium</i> (n=37)													
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Toplam				
AMP	60.3	62.5	58.3	49.5	47	46.1	50.5	37.2	48.8	48.5	37.6	49.4	37.4	43.4	38.4	16.6	85.7	72.7	89.6	89.6	89.6	75.7	0	25	25	20	25	0	16.6
CIP	60.3	62.5	58.3	49.5	47	46.1	50.5	37.2	48.8	48.5	37.6	49.4	37.4	43.4	75	83.3	83.3	75	66.6	68.1	71.7	0	25	50	22.2	25	37.5	31	
DA	54.8	53.9	70.4	54.8	61.5	64.1	60.9	60.9	41.9	44.1	41.1	52.1	53.1	50.1															
E	45.4	48.3	57.7	34.2	30.8	40.3	39.3	18.7	29.4	26	25	28	29.3	26.9															
FA	68.2	63.4	77.4	69.8	41.5	43.6	54.5	42.4	49.2	57.5	35.5	27.8	28.3	37.8															
FOX	57.1	46	44.2	33	29.7	37.3	37.4	37.8	19.5	21.5	20	24.7	22	24.1															
LZD	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
MXF	70	69.8	75	71.9	65.1	69.2	68.9	53.8	58.7	61.7	52.1	53.9	59.2	56															
P	0	8	8.4	2.8	2.1	1.8	3.1	5.7	8.2	4	3.2	0.8	3.2	3.6															
SXT	68.6	77.7	87.5	80.1	67	77.6	75.3	50	70.1	73	80.8	55.4	76.9	66.5															
TEC	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100															
VA	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	90.6

AMP: Ampisilin, CIP: Siprofloksasin, DA: Klindamisin, E: Eritromisin, FA: Fusidik asid, FOX: Sefoksitin, LZD: Linezolid, MXF: moksifloksasin, P: Penisilin, SXT: Trimetoprim-Sulfametoksazol, TEC: Teikoplanin, VA: Vankomisin.

talara ait olduğu bildirilmiştir (6). Başka bir çalışmada, en sık kan kültürü pozitifliği tespit edilen birim Anestezi YBÜ olarak bildirilmiştir (4). Çalışmamızda ise %56.4 ile en sık üreme ikinci basamak YBÜ, üçüncü basamak YBÜ ve koroner YBÜ'den gönderilen hasta grubuna ait örneklerde bulunmuştur. YBÜ'de yatan hastalarda serviste yatan hastalara göre invazif girişimlerin daha çok uygulanması, antibiyotik kullanımını ve bir kısmının immün sisteminin baskılanmış olması gibi nedenlerle daha sık infeksiyon ve bakteriyemi görüldüğü düşünülmüştür.

Dolaşım sistemi infeksiyonlarına neden olan mikroorganizmaların dağılımında zaman içerisinde değişiklikler gözlenmiştir. Önceki yıllarda Gram-negatif mikroorganizmalar daha sık etken olarak izole edilirken, 1980'li yıllardan itibaren Gram-pozitif mikroorganizmalar daha sık etken olarak saptanmaya başlamıştır (10). Kan kültürlerinden izole edilen etkenlerin içinde Gram-pozitif bakterilerin oranı farklı çalışmalarda sırasıyla %64.1, %80 ve %68.8 olarak bildirilmiştir (3,8,11). Bildirilen oranlara benzer olarak çalışmamızda da izole edilen Gram-pozitif bakteri oranı %69.1 olarak bulunmuştur. Ülkemizdeki değişik çalışmalarda en sık izole edilen mikroorganizma KNS olarak bildirilmiştir (4,8,11). Yurtdışından bildirilen bazı çalışmalarda ülkemizdeki oranlardan farklı da olsa en sık izole edilen mikroorganizma olarak KNS bildirilmiştir (1,12). İzole edilen etkenlerin dağılımı hastane tipi ve büyüklüğüne, bakteriyemilerin hastane veya toplum kökenli olmasına, bakteriyemilerin kateterle ilişkisine, uygulanan antibiyotik tedavi protokollerine bağlı olarak değişiklik gösterebilmektedir (3). Hastanemizde Gram-pozitif etkenlere bağlı bakteriyemi daha sık görülmüştür.

Staphylococcus spp. için önemli olan metisilin direnci, kan kültürlerinden elde edilen izolatlarda Çopur Çiçek ve arkadaşları (11) tarafından %70.2, Fayyaz ve arkadaşları (13) tarafından ise %67 olarak bildirilmiştir. Ulusal Antimikrobiyal Direnç Sürveyans Sistemi (UAMDSS) 2013 verilerine göre metisiline dirençli *S. aureus* oranı %31.8 olarak bildirilmiştir (14). Farklı çalışmalarda kan kültürlerinden izole edilen *Staphylococcus* spp.'de glikopeptidlere karşı dirence rastlanmadığı bildirilmiştir (4,6,13). Çalışmamızda metisiline direnç *S. aureus* için %62.6, KNS için %75.9 olarak bulunmuştur. Glikopeptidlere karşı dirence ise rastlanmamıştır. Ülkemizden ve yurtdışından bildirilen çalışmalarla karşılaştığımızda hastanemizde izole ettiğimiz *Staphylococcus* spp.'de antibiyotik duyarlılık paterninde benzer sonuçlar görülse de UAMDSS verilerinin üzerinde direnç oranları tespit edilmiştir.

UAMDSS 2013 verilerinde *E. faecalis* izolatlarının ampisiline %95.3 oranında duyarlı, vankomisine %99.1 oranında duyarlı, *E. faecium*'un vankomisine %77.2 oranında duyarlı olduğu bildirilmiştir (14). Çalışmamızda ise *E. faecalis*'te ampisiline duyarlılık %75.7 olarak bulunmuştur. *E. faecalis* suşlarının tamamı vankomisine duyarlı bulunurken, *E. faecium* %90.6 oranında duyarlı bulunmuştur. Ampisiline duyarlılık ülkemiz verilerinin altında bulunmuştur.

Kan kültürlerinden izole edilen Gram-negatif etkenlerden en sık karşımıza çıkan *E. coli* ve *Klebsiella* spp.'nin en duyarlı olduğu antibiyotikler tigesiklin, imipenem ve amikasin olarak bildirilmiştir (4-6,13). Yurtdışından çalışmalarda ESBL oranı

%59-92 arasında bildirilmiştir (6,12). Ülkemizde yapılan bir çalışmada, *E. coli* suşlarında %56, *Klebsiella* spp. için %63 olarak bildirilmiştir (5). UAMDSS 2013 verilerinde *E. coli* ve *K. pneumoniae* için etkili antibiyotik amikasin ve karbapenemler olarak bildirilirken; *E. coli*'de %44.9, *K. pneumoniae*'de %49.9 oranında ESBL bildirilmiştir (14). Çalışmamızda en etkili antibiyotikler amikasin ve karbapenemler olarak tespit edilmiştir. ESBL oranı ise *E. coli*'de %49, *Klebsiella* spp.'de %69.9 olarak bulunmuştur. *E. coli* ve *Klebsiella* spp.'de antibiyotik duyarlılıkları ülkemiz verileriyle benzer bulunmuştur.

Gram-negatif çomaklarda karbapenemlere karşı gelişen direnç sıklığındaki artış tüm dünyada yaygın bir sağlık problemidir. Önceleri *P. aeruginosa* ve *A. baumannii*'de görülen karbapenem direnci, günümüzde *K. pneumoniae* ve *E. coli* suşlarında da görülmektedir. Karbapenemlere karşı gelişen direnç oranı Avrupa'da *K. pneumoniae* için %1-50, *E. coli* için %1-5 olarak bildirilmektedir (15). Ülkemizde yapılan çalışmalarda *Klebsiella* spp. için karbapenemlere karşı direnç %5-20 arasında bildirilmektedir (16,17). UAMDSS 2013 verilerinde karbapenemlere karşı gelişen direnç oranı %16 olarak saptanmıştır (14). Bizim çalışmamızda ise önceki yıllarda *Klebsiella* spp.'de karbapenem direncine rastlanmazken 2014 yılında 5 (%15.2) suшта, 2015 yılında ise artan oranda 23 (%41.1) suшта karbapenem direnci görülmüştür. Karbapenemlere dirençli *Klebsiella* spp. hastanemiz için de problem oluşturmaya başlamıştır.

Ülkemizde ve yurtdışında yapılan çalışmalarda *P. aeruginosa*'da en etkili antibiyotikler amikasin, tobramisin ve kolistin olarak bildirilmiştir (3,5,6). UAMDSS 2013 verilerinde *P. aeruginosa*'da en etkili antibiyotikler amikasin, siprofloksasin ve karbapenemler olarak bildirilmiştir (14). *Acinetobacter* spp. izolatları en çok kolistin ve tigesikline karşı duyarlı olarak bildirilmiştir (3,6). Çalışmamızda *P. aeruginosa* için amikasin, kolistin, gentamisin ve karbapenemler, *A. baumannii*'de ise tigesiklin ve kolistin en etkili antibiyotikler olarak bulunmuştur. Ülkemizde saptanan ve yurtdışındaki çalışmalarda bildirilen antibiyotiklere direnç oranları benzer sonuçlar içermektedir.

Sürveyans, infeksiyon kontrolünün ana prensiplerinden birisidir. Dolaşım sistemi infeksiyonlarında etken mikroorganizmaların dağılımı ve antibiyotik duyarlılığı zaman içinde değişiklik göstermektedir. Ampirik tedaviye yol gösterici olarak morbidite ve mortalitenin azalmasına katkısı olduğundan kan kültüründe üreyen mikroorganizmaların dağılım ve antibiyotik direnci oranlarının her merkez için sürekli izlenerek düzenli sürveyans yapılması gerekmektedir (4-6).

Çıkar Çatışması

Yazarlar, herhangi bir çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

Kaynaklar

- Hoenigl M, Wagner J, Raggam RB, et al. Characteristics of hospital-acquired and community-onset blood stream infections, South-East Austria. *PLoS One*. 2014; 9(8): e104702. [CrossRef]
- de Kraker ME, Davey PG, Grundmann H; BURDEN study group. Mortality and hospital stay associated with resistant Staphylococcus aureus and Escherichia coli bacteremia: estimating the burden of antibiotic resistance in Europe. *PLoS Med*. 2011; 8(10): e1001104. [CrossRef]
- Gültekin E, Uyanık MH, Hancı H, Erdil Z, Gelen FN, Çelebi S. Kan kültürlerinden izole edilen nonfermentatif Gram negatif bakterilerin çeşitli antibiyotiklere duyarlılıkları. *Ankem Derg*. 2014; 28(3): 79-85.
- Ece G. Kan kültüründe üreyen izolatların dağılım ve antibiyotik duyarlılık profilinin incelenmesi. *Haseki Tıp Bülteni*. 2013; 51(4): 151-6. [CrossRef]
- Yılmaz N, Köse Ş, Ağuş N, Ece G, Akkoçlu G, Kıraklı C. Yoğun bakım ünitesinde yatan hastaların kan kültürlerinde üreyen mikroorganizmalar, antibiyotik duyarlılıkları ve nozokomiyal bakteriyemi etkenleri. *Ankem Derg*. 2010; 24(1): 12-9.
- Ahmed NH, Hussain T. Antimicrobial susceptibility patterns of leading bacterial pathogens isolated from laboratory confirmed blood stream infections in a multi-specialty sanatorium. *J Glob Infect Dis*. 2014; 6(4): 141-6. [CrossRef]
- Clinical and Laboratory Standards Institute. *Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing. Twenty-first Informational Supplement*. Document M100-S21. Wayne, PA: CLSI, 2011.
- Gülmez D, Gür D. Hacettepe Üniversitesi İhsan Doğramacı Çocuk Hastanesi'nde 2000-2011 yılları arasında kan kültürlerinden izole edilen mikroorganizmalar: 12 yıllık değerlendirme. *J Pediatr Infect*. 2012; 6(3): 79-83.
- Sağlam D, Durmaz S, Kılıç H, et al. Kan kültürlerinden izole edilen Escherichia coli suşlarında genişlemiş spektrumlu beta-laktamaz sıklığı ve antibiyotik direnç paternleri. *Ankem Derg*. 2011; 25(4): 250-5.
- Sümerkan B. Nozokomiyal sepsis: etyoloji ve mikrobiyolojik tanısı. *Hastane Enfeksiyonları Dergisi*. 1998; 2(4): 182-7.
- Çopur Çiçek A, Şentürk Köksal Z, Ertürk A, Köksal E. Rize 82.Yıl Devlet Hastanesi'nde bir yıllık sürede kan kültürlerinden izole edilen mikroorganizmalar ve antibiyotiklere duyarlılıkları. *Türk Hij Den Biyol Derg*. 2011; 68(4): 175-84.
- Morkel G, Bekker A, Marais BJ, Kirsten G, van Wyk J, Dramowski A. Bloodstream infections and antimicrobial resistance patterns in a South African neonatal intensive care unit. *Paediatr Int Child Health*. 2014; 34(2): 108-14. [CrossRef]
- Fayyaz M, Mirza IA, Ikram A, Hussain A, Ghafour T, Shujat U. Pathogens causing blood stream infections and their drug susceptibility profile in immunocompromised patients. *J Coll Physicians Surg Pak*. 2013; 23(12): 848-51.
- Ulusal Antimikrobiyal Direnç Sürveyans Sistemi 2013 Raporu [Internet]. Ankara: Türkiye Halk Sağlığı Kurumu [erişim 1 Nisan 2016]. http://uamdss.thsk.gov.tr/index.php?option=com_phocadownload&view=category&id=6:raporlar&Itemid=13.
- Tängdén T, Giske CG. Global dissemination of extensively drug-resistant carbapenemase-producing Enterobacteriaceae: clinical perspectives on detection, treatment and infection control. *J Intern Med*. 2015; 277(5): 501-12. [CrossRef]
- Şenbayrak Akçay S, İnan A, Cevan S, et al. Gram-negative bacilli causing infections in an intensive care unit of a tertiary care hospital in Istanbul, Turkey. *J Infect Dev Ctries*. 2014; 8(5): 597-604. [CrossRef]
- Dizbay M, Güzel Tunçcan Ö, Karşahin O, Aktaş F. Emergence of carbapenem-resistant Klebsiella spp. infections in a Turkish university hospital: epidemiology and risk factors. *J Infect Dev Ctries*. 2014; 8(1): 44-9. [CrossRef]