



Çocuk Kan Kültürü Direnç Oranlarına Tek Odaklı Bir Hastaneden Bakış; Koagülaz Negatif Stafilocoklar Ne Kadar Masum?

Pediatric Blood Culture Resistance Rates from A Single Centre Hospital;
How Innocent Are Coagulase-Negative Staphylococci?

Çiğdem Eda Balkan¹(ID), Hayrunnisa Bekis Bozkurt²(ID)

¹ Kafkas Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Kars, Türkiye

² Kafkas Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Kars, Türkiye

Makale atfı: Balkan, Bekis Bozkurt. Çocuk kan kültürü direnç oranlarına tek odaklı bir hastaneden bakış; koagülaz negatif stafilocoklar ne kadar masum? J Pediatr Inf 2020;14(3):109-114.

Öz

Giriş: Pediatrik kan kültürü bakteri profili ve antibiyotik duyarlılıkları her hastane için değişmektedir. Yapılan bu çalışmada hastanemize çocuk yaş grubundan gelen kan kültürlerinde bakteri profilinin saptanarak antibiyotik duyarlılığının yapılması amaçlanmıştır. Bu bağlamda hastanemiz çocuk kan kültürlerinde antibiyotik direnç oranlarının belirlenerek akılcı antibiyotik kullanımına ışık tutulması hedeflenmektedir. Özellikle koagülaz-negatif stafilocoklar (KNS)'ın oranlarının belirlenmesi ile muhtemel kontaminasyon olarak düşünülen örneklerin sayısının azaltılması hedeflenmiştir.

Gereç ve Yöntemler: Çalışmamızda iki yıllık süreç içerisinde çocuk servisinden laboratuvarımıza gelen toplam 326 örnekten pozitif 96 örnek değerlendirmeye alınmıştır. Kültürler öncelikle kan kültürü şişelerinde BD Bactec cihazında üreme periyoduna alınmıştır. Pozitif örnekler uygun besiyerlerine ekilerek 37°C'de 24-48 saat bekletilmiştir. *Brucella* şüpheli örnekler için şişelerin cihazda kalma süreleri 21 güne çıkarılmıştır. Üreyen mikroorganizmalar identifikasyon için biyokimyasal besiyerlerinde değerlendirmeye alınmış disk difüzyon yöntemi ile antibiyotik duyarlılıkları yapılmıştır.

Bulgular: Toplam 326 kan kültürü ekimi yapılmıştır. Üreme olan 96 kan kültürünün 86'sı gram-pozitiflerden 10 tanesi ise gram-negatiflerden oluşmaktadır. Gram-negatif bakterilerin tümü hasta kliniği ile uyumlu enfeksiyon etkeni olarak saptanırken, gram-pozitif bakterilerden KNS oranı tüm bakterilerin neredeyse %50'si civarında bulunmuş ve ilk 12 saati geçen KNS üreyen hasta sayısının 48 olduğu saptanmıştır, ilk saatler içerisinde 27 örnekten pozitif sonuç alınmıştır. Bakteri duyarlılıklarında gram-negatif bakteri profilleri diğer çalışmalara benzer bulunurken, gram-pozitiflerin daha duyarlı olduğu görülmüştür. Bu durumun cilt ya da ekim konta-

Abstract

Objective: Pediatric blood culture bacteria profile and antibiotic susceptibilities vary for each hospital. In this study, it was aimed to determine the bacterial profile in blood cultures from the pediatric age group and study antibiotic susceptibility. In this context, we want to shed light on rational antibiotic use by determining antibiotic resistance rates in pediatric blood cultures and to reduce the number of samples considered as possible contamination by determining the rates of coagulase-negative *Staphylococci* (CNS).

Material and Methods: In this study, positive 96 samples from a total of 326 samples were brought from the pediatric ward to our laboratory. The cultures were first taken into the growth period on BD Bactec in blood culture bottles. Positive samples were cultivated in suitable media and incubated at 37°C for 24-48 hours. For the suspected specimens of *Brucella*, the residence time of the bottles was increased to 21 days. The microorganisms were evaluated by biochemical media for identification, and antibiotic susceptibilities were performed by disc diffusion method.

Results: A total of 326 blood samples were cultured. Of the 96 blood cultures with growth, 86 were gram-positive and 10 were gram-negative. While all of the gram-negative bacteria were found to be infectious agents compatible with the patient clinic, the rate of CNS from gram-positive bacteria was found to be about 50% of all bacteria, and the number of patients who had CNS proliferating over the first 12 hours was 48 and positive results were obtained from 27 samples in the first hours. While gram-negative bacteria profiles were found similar to other studies in bacterial susceptibilities, gram-positives were found to be more sensitive. This condition is thought to be based on skin or planting contaminant CNS. Aminoglycoside resistance was found as 25% (n= 24)

Yazışma Adresi/Correspondence Address

Çiğdem Eda Balkan

Kafkas Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Hastanesi,
Tıbbi Mikrobiyoloji Laboratuvarı,
Kars-Türkiye

E-mail: cigdemedabalkan@gmail.com

Geliş Tarihi: 07.08.2019

Kabul Tarihi: 28.12.2019

Çevrimiçi Yayın Tarihi: 27.11.2020

©Telif Hakkı 2020 Çocuk Enfeksiyon Hastalıkları ve Bağışıklama Derneği.
Makale metnine www.cocukenfeksiyon.org web sayfasından ulaşılabilir.

minantı KNS'lere dayandığı düşünülmektedir. Gram-pozitif bakterilerde aminoglikozid direnci %25 (n= 24), vankomisin direnci %0 (n= 0) oranında bulunmuştur (hiçbir hastanın kan kültüründe vankomisin direncine rastlanmamıştır). Antibiyotik direnç oranları sırayla; makrolid grubundan eritromisine %39 (n= 37), sefalosporinlerden sefoksitine %46 (n= 45), florokinolonlardan siprofloksasine %46 (n= 44) şeklinde saptanmıştır.

Sonuç: KNS'lerin %50'ye varan oranlarda saptanması bakterinin etken mi, kontaminant mı olduğu sorusunu aklara getirmektedir. Ayrıca bakteri ekim ve duyarlılıklarının saptanmasının yanı sıra hasta bakım ve ilaçlarının hastanelere yüksek maliyetleri olmaktadır. Çalışmamızın hedefi sadece laboratuvar verileri ile durumun yansıtılmasıdır. Çıkan sonuçlara göre kan alımı sırasında uygulanacak önlemlerin artırılmasının kontaminasyon oranlarında düşüşe neden olacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Pediatrik kan kültürü, direnç profili, koagülaz negatif stafilokoklar

Giriş

Septisemi veya sepsis tanısının konması ve antibiyotik tedavisinin başlaması sürecinde, kan kültür sonuçları laboratuvar testleri sıralamasında birincil öneme sahiptir (1). Özellikle septisemi gerek sebep olduğu ölümler bakımından, diğer hastane yatış sebeplerine göre 8 kat fazla ölüm oranına sahiptir, gerekse hastane bakımının uzunluğu sebebiyle hastalara ve hasta yakınlarına büyük zararlar vermekte, ayrıca ülke ekonomisinde sağlık giderlerinin yüklü bir kısmını oluşturmaktadır (2). Dünya çapında kan kültür kontaminasyonlarında KNS'ler en üst sıralarda yer almakla birlikte enfeksiyon etkeni olarak da bulunabilirler, özellikle ilk 12 saat içinde saptanan üremelerde kontaminasyon oranları yok denecek kadar azdır (3). Yine dünya geneline bakıldığında kontaminasyon oranlarının %0.6-%12.5 gibi çok geniş bir skalada dağıldığını görmekteyiz. Bu oran ülkemiz gibi gelişmekte olan ülkelerde daha yüksek değerlerde seyretmektedir (4). Bilindiği üzere kan kültürlerinde kontaminasyonlar özellikle cilt bakterilerinin bulaşı ile olmakta, KNS ve difteroid gibi bakteriler özellikle sayıca fazla olarak bildirilmektedirler (5-7). Kan kültürlerindeki direnç oranları her sağlık merkezinde değişebileceğinden saptanmaları, kayıt altına alınmaları ve özellikle de dirençli antibiyotiklerin yıllara göre belirlenmesi büyük önem taşımaktadır (8). Kan kültürlerindeki bakterilerin ve direnç oranlarının saptanması ayrıca kontaminasyon oranlarının karşılaştırılması açısından da büyük öneme sahiptir (9). Bu açıdan, çalışmamızda iki yıl içerisinde çocuk yaş grubundan gelen hastaların kan kültürlerindeki bakteriler ve dirençleri değerlendirmeye alınmıştır.

Gereç ve Yöntemler

Çalışmamız için gereken etik kurul onayı Kafkas Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulundan 30/04/2019 tarihinde 80576354-050-99 sayısı ile alınmıştır. 2016-2019 yılları içerisinde toplamda 326 kan kültürü laboratuvarımıza ulaşmıştır. 326 örneğin 96'sında üreme saptanmıştır. Tekrar hastalar göz ardı edilmiştir. Çalışmaya bu 96 örnekle devam edilmiştir. Kan

ve vancomycin resistance as 0% (n= 0) in gram-positive bacteria (vancomycin resistance was not found in the blood culture of any patient). Antibiotic resistance rates were as follows: erythromycin 39% (n= 37), cefoxitin 46% (n= 45), ciprofloxacin 46% (n= 44).

Conclusion: Detection of CNS in up to fifty percent raises the question of whether the bacterium is active or contaminant. In addition to bacterial planting and sensitization determination, patient care and medicines have high costs for hospitals and the government. The aim of our study was to reflect only the laboratory data and the situation. According to the results, it is thought that increasing precautions to be taken during blood collection will cause a decrease in contamination rates.

Keywords: Pediatric blood culture, resistance profile, coagulase-negative staphylococci

kültürü pediatrik şişesinde gelen örnekler BD Bactec cihazında üreme periyoduna alınmıştır. Pozitif örnekler cihaz sinyal verdiği anda kanlı, EMB ve çikolata besiyerlerine ikiye adet, biri mumlu kavanoza diğeri etüve konulmak üzere ekilmiş, 37°C'de 24-48 saat bekletilmiştir. Brusella şüpheli örnekler için şişelerin cihazda kalma süreleri 21 güne çıkarılmıştır. Üreyen mikroorganizmalar identifikasyon için değerlendirmeye alınmıştır. Kolonilerin morfolojileri ve Gram boyama yapılarak ön değerlendirme yapılmıştır. Gram-pozitif mikroorganizmaların tiplendirilmesinde öncelikle katalaz, tüpte koagülaz, PYR testleri kullanılmış; eskülin hidrolizi, %6.5'lik NaCl'de üreme özellikleri incelenmiştir. Gram-negatif izolatların identifikasyonunda ise oksidaz testi ve biyokimyasal testler için; TSI agar, Simmon's sitrat agar, üreaz besiyeri, hareket besiyeri ve indol besiyerlerindeki reaksiyonları için de MIO besiyeri kullanılmıştır. Gram boyamada maya görülen kültürler için *Candida* spp. tanısı konulmuştur. Üreme olan şişelerdeki mikroorganizmaların antibiyotik duyarlılıklarını değerlendirmek için EUCAST önerileri doğrultusunda Kirby Bauer Disk Difüzyon yöntemi ile buyyon içinde McFarland 0.5 bulanıklığında bakteri süspansiyonu hazırlanarak Müller-Hinton agara ekim yapılmıştır (5). Bakterilere göre antibiyotik disklerinin seçiminde EUCAST tarafından önerilen tablolardan yararlanılmıştır. Antibiyotiklerin etkinlik dereceleri yine EUCAST kriterlerine göre değerlendirilmiştir.

Bulgular

Laboratuvarımıza 2 yıl içerisinde gelen örneklerin dağılımı Tablo 1'de gösterilmiştir. Gram-pozitif bakteri üreyen hasta sayısının toplam bakteri üreyen hastalara oranının %90 olduğu görülmektedir. Yine gram-pozitif üreyen hastalar arasında da KNS oranı %87 gibi yüksek bir oranda bulunmuştur.

Gram-pozitif bakteri üreyen hastaların antibiyotik duyarlılık oranları Tablo 2'de gösterilmiştir. Buna göre en yüksek direnç oranı MRKNS'lerde sefoksitin ve siprofloksasine, MSKNS'lerde eritromisine, enterokoklarda tetrasikline, streptokoklarda ise yine sefoksitin ve tetrasikline karşı bulunmuştur.

Tablo 1. Gram-pozitif ve gram-negatif bakterilerin sayıları ve yüzdeleri

Bakteriler		n	%
Gram-pozitif	MRKNS	45	47
	MSKNS	30	31
	<i>Enterococcus</i> spp.	4	4
	<i>Streptococcus</i> spp.	5	5
	<i>Staphylococcus aureus</i>	1	1
	Diğer (<i>Micrococcus</i> vb.)	1	1
Gram-negatif	<i>Pseudomonas</i> spp.	1	1
	<i>Proteus mirabilis</i>	1	1
	<i>Eschericia coli</i>	1	1
	<i>Acinetobacter baumannii</i>	1	1
	<i>Brucella</i> spp.	6	6
Toplam		96	100

MRKNS: Metisiline dirençli koagülaz negatif stafilokok, MSKNS: Metisiline duyarlı koagülaz negatif stafilokok.

Tablo 2. Gram-pozitif örneklerin antibiyogram sonuçları

Antibiyotikler	MRKNS (n= 45)		MSKN (n= 30)		<i>Staphylococcus aureus</i> (n= 5)		<i>Enterococcus</i> (n= 4)		<i>Streptococcus</i> (n= 5)	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
AMC	3	7	0	0	0	0	3	75	1	20
FOX	45	100	0	0	0	0	0	0	2	40
CİP	44	100	1	3	0	0	0	0	1	20
DA	24	53	5	17	0	0	0	0	0	0
E	37	82	9	30	0	0	0	0	0	0
CN	17	38	0	0	0	0	0	0	0	0
LEV	15	33	1	3	0	0	0	0	0	0
LNZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NET	7	16	0	0	0	0	0	0	0	0
TEC	1	2	1	3	0	0	0	0	1	20
TE	17	38	4	13	0	0	2	50	2	40
SXT	25	56	2	7	0	0	0	0	0	0
VA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

* n dirençli suşları, % bu suşların yüzdesini göstermektedir.

Tablo 3'te ise gram-negatif bakteriler ve direnç sayıları ve-
rilmiştir. Gram-negatif üreme sayıları örnek sayısına göre daha
azdır. Bu durumda gram-pozitiflerin kan kültürlerinde üst sıra-
ları aldığını göstermektedir.

Tartışma

Pediyatrik ve yetişkin kan kültürü bakteri profili ve antibi-
yotik duyarlılıkları her hastane için değişmektedir. Bu durum
her sağlık kuruluşunun kendi bakteri dağılımını saptaması
gerekliğini doğurmaktadır (10-12). Yapılan bu çalışmada öze-
likle hastanemize pediatri servis ve polikliniğinden gelen kan
kültürlerinin bakteri dağılımının ve antibiyotik duyarlılığının

saptanması amaçlanmıştır. Son üç yılın verileri incelendiğin-
de gram-pozitif bakteri oranının %90, gram-negatif bakte-
ri oranının ise %10 olduğu bulunmuştur. Küçük çaplı sağlık
kuruluşlarında ve tam teçhizatlı hastanelerde özellikle geniş
spektrumlu sefalosporinlerin, beta-laktam antibiyotiklerin ve
florokinolonların amaç dışı kullanımı dirençli mikroorganizma-
ların hastane enfeksiyonu olarak ortaya çıkmasına sebep ol-
maktadır (13,14). Hastanemiz diğer hastanelere kıyasla daha
düşük direnç oranlarına sahiptir ki bu durum antibiyotik kulla-
nımına dikkat edildiğinin ve dirençli bakterilerin oluşmaması
için gerekli önemin gösterilmeye çalışıldığının bir göstergesidir.
Gram-pozitif bakterilerde aminoglikozid direnci %25 (n= 24),

Tablo 3. Gram-negatif örneklerin antibiyogram sonuçları

Antibiyotikler	<i>Pseudomonas</i> spp. (n= 1)	<i>Proteus mirabilis</i> (n= 1)	<i>Escherichia coli</i> (n= 1)	<i>Acinetobacter baumannii</i> (n= 1)
AK	0	0	0	1
AMC	0	0	1	1
SAM	0	0	0	1
AM	0	0	1	1
ATM	0	0	1	1
FEP	0	0	1	1
CAZ	0	0	1	1
CRO	0	0	1	1
CIP	0	0	0	0
LEV	0	0	0	0
CN	0	0	0	1
PIP-TAZO	0	0	0	0
SXT	0	0	0	0
IPM	0	0	0	1
MEM	0	0	0	1

vankomisin direnci %0 (n= 0) oranında bulunmuştur (hiçbir hastanın kan kültüründe vankomisin direncine rastlanmamıştır). Diğer antibiyotik direnç oranları ise en yüksekten en düşüğe sırasıyla makrolid grubundan eritromisine %39 (n= 37), sefalosporinlerden sefoksitine %46 (n= 45), florokinolonlardan siprofloksasine %46 (n= 44) şeklinde saptanmıştır. Direnç oranları diğer çalışmalarla kıyaslandığında hem gram-pozitiflerde hem de gram-negatiflerde son yıllarda Türkiye'deki diğer sağlık kuruluşlarından bildirilen değerlere göre daha düşük olduğu görülmektedir. Bu hastanemiz ve şehrimiz için olumludur. Ülkemizde yapılan bazı çalışmalarda KNS ve *Staphylococcus aureus* oranlarını sırasıyla Aktaş ve arkadaşları %33.0 ve %28.7; Öksüz ve arkadaşları %52.7 ve %37.8; Yurtsever ve arkadaşları %49.6 ve %15.0 olarak bildirmişlerdir (14-16). Genel olarak kabul edilen görüş kan kültürü kontaminasyon oranını, alınan tüm kültürlerde %3'ün altında tutmaktır (17-19). Çalışmamızda bu oranın %50 civarında KNS'lerden oluştuğu görülmektedir. Bu durum hem kan alımı sırasında sterilite kurallarına yeterince dikkat edilmediğini ve cilt florasının alındığını hem de nakledilen kan kültür şişelerinin yine kan aktarım ve ekim sırasında uygun dezenfeksiyon kurallarına uyulmadığını düşündürmektedir. Her iki durumda da özellikle kan alan hemşire ve ekim yapılan laboratuvarında çalışan teknisyenlerin eğitiminin önemi açıkça görülmektedir (20-23).

Çalışmamızı diğer yörelerde yapılan çalışmalarla kıyaslayacak olursak; gram-pozitif bakterilerin kan kültürlerinde çoğunlukla kontaminant etken olarak saptandığını görmekteyiz (24). Çalışmamızda gram-pozitif bakteri oranı %90 (n= 86) bulunurken, gram-negatif bakteri oranı %42 (n= 4) olarak saptan-

mıştır. Total KNS sayısı 75, hastaların %3'ünü oluşturmaktadır. Sonuçlar incelenirken ilk 12 saat içerisinde üreyen bakteriler arasında KNS sayısının 27 olduğu görülmüştür. Gram-negatif bakterilerin tümü hasta kliniği ile uyumlu enfeksiyon etkeni olarak saptanırken gram-pozitif bakterilerden KNS'lerin oranı tüm bakterilerin neredeyse %50'si civarında bulunmuş ve 12 saati geçen KNS üreyen hasta sayısının 48 olduğu saptanmıştır (ilk 12 saat içerisinde 27 örnekten pozitif sonuç alınmıştır). Yine yapılan araştırmalardan bilindiği üzere ilk 12 saat içerisinde üreyen bakterilerde kontaminasyon oranı neredeyse sıfırdır (25). Bakteri duyarlılıklarında gram-negatif bakteri profilleri diğer çalışmalar ile benzer bulunurken, gram-pozitiflerin daha duyarlı olduğu görülmekte bu durumun ise cilt ya da ekim kontaminantı KNS'lere dayandığı düşünülmektedir. Brusella saptanan örnekler tür saptaması için Halk Sağlığı Kurumuna gönderilmiş, hastaların da *Brucella melitensis* olduğu saptanmıştır. Aile öyküleri incelendiğinde çocukların 8 yaş üstü ve ailelerinde de *Brucella* olgularının olduğu görülmüştür. Hastanemiz 233 yataklı bir hastanedir. Pediatri servisi 20 yataklı olup yeni açılan pediatri yoğun bakım servisinde 10 yataklı ikinci basamak, 6 yataklı birinci basamak seviyesinde hizmet veren yoğun bakımımız mevcuttur.

Ülkemizde yoğun bakımlardan elde edilen sonuçlarda Dursun ve arkadaşları 68 örnekte *Pseudomonas aeruginosa* [kan: 31, endotrakeal aspirat (ETA): 37], 42 örnekte *Acinetobacter baumannii* (kan: 22, ETA: 20), 25 örnekte ise *Klebsiella pneumoniae* (kan: 18, ETA: 7) üremesi tespit etmişlerdir. Hastanemiz pediatri yoğun bakımı kısa süre önce hizmete girmiş ve az sayıda hasta gram-pozitif bakteriler açısından pozitif bulunarak

çalışmamıza dahil edilebilmiştir; gram-negatif bir üremeye rastlanılmamıştır (26).

Hasta dağılımına bakıldığında ise KNS'lerin dağılımının %90 olduğu görülmekte ve daha önce de belirttiğimiz gibi çoğu hastada kan kültüründe KNS varlığı kontaminant etken olarak kabul edilmektedir. Kan kültürlerinde %61'den %85'e kadar geniş bir aralıkta KNS'lere rastlanmaktadır (27-29). Özellikle örneklerin identifikasyonu, ateş, lökositoz gibi klinik bulgular, pozitif kan kültürlerinin alınan tüm kültürlerle oranı, örneğin laboratuvara ulaştıktan sonraki takibi ve ne zaman üremenin olduğu bakterinin etken mi, yoksa kontaminasyon mu olduğunun ayırt edilmesi bakımından çok önemlidir. Özellikle altıncı ve yedinci günde aniden gerçekleşen üremelerde nazlı üreyen bakteriler akla gelmeli ya da şişede kontaminasyondan şüphelenilmelidir. Dikkat edilmesi gereken nokta hastada sepsis düşündüren klinik bulgular varsa; ateş, lökositoz vb. aynı mikroorganizmanın etken olduğu primer enfeksiyon odağı mevcutsa, alınan kan kültürlerin tamamında aynı bakteri üremesi gözleniyor veya kişide immün baskılanma gibi predispozan durum söz konusu değil ise KNS'ler kontaminant olarak düşünülebilir (30). Yapılan bazı yurt dışı kaynaklı çalışmalarda KNS'lerin yalnızca %24.2'sinin etken olarak saptandığı görülmekte ve bu durumda gram-negatif etkenlerin hastada herhangi bir semptom yoksa nadiren kontaminant olduğunu, gram-pozitifler için ise neredeyse 3 örnekten birinde kontaminasyondan şüphelenilmesi gerektiğini göstermektedir (4). Gram-pozitiflerde ise bu durumla sıklıkla karşılaşmaktadır. Özellikle KNS ve difteroid basillerin kan kültürlerinde hastada herhangi bir semptom olmaksızın görüldüğü, yani kontaminant etken olarak bulunduğu saptanmıştır (12). Çalışmamızda saptanan 75 KNS kültürü hastasının 10'unda ani ateş, 27'sinde lökositoz saptanmış; bulgularımız ile uyumlu sonuçlar bulunmuştur. Yine bazı hastalarda etken olduğu düşünülen KNS'lere rağmen ateş yükselmemesi tedaviye erken başlanıldığını düşündürmektedir. Araştırmalar kontaminasyonların saptanmasında önemli olan noktanın hastanın takibi ve kültür sonucu olduğu düşünülürse KNS'lerin bu denli yüksek olmasının hastanelere ve ülke ekonomisine verdiği zarar da daha net anlaşılacak, özellikle kan alım ve şişe transferlerinde ve laboratuarlarda yapılan ekimler sırasında sterilizasyona daha çok dikkat edilmesi gerektiği açıkça görülecektir. Bu açıdan baktığımızda özellikle etken olarak bulunan KNS'lerin diğerleri ardına gizlenmiş olma yani klinisyen tarafından önemsenmeme durumlarında nadir de olsa sepsis ve ölümlere yol açabileceği bilinmektedir. Bir taraftanda hastane bakımı, takip, kültür zorunluluğu gibi maliyeti yüksek zararı da düşünülecek olursa KNS'lerin aslında sanıldığı kadar masum olmadığı, kontaminant KNS'lere karşı savaş açılmasının gerekliliği açıkça görülmektedir. Bu savaşın büyük bir kısmının personel eğitimi ile halledilebilecek nitelikte olduğu da anlaşılmaktadır. Özcan ve arkadaşları da yaptıkları çalışmada özellikle kan

kültüründe oluşan yüksek sayıdaki kontaminasyonlara dikkat çekmiş bunların prelinik hatalardan meydana gelmiş olabileceği konusu üzerinde durmuşlardır (31). Özellikle kan kültürü eğitimlerinin verilmesi ve burada deri asepsisinin yapılması, kan alınacak bölgenin iyot yada povidin ile silinmesi, asepsini sağlanabilmesi için kurumasının beklenmesi, yine bölgenin bu aşamadan sonra asla palpe edilmemesi gerekliliği üzerinde durulmalıdır (32). Sonuç olarak, çalışmalarda ve yine bizim çalışmamızda belirtildiği gibi kontaminasyon sayılarının azaltılabilmesi için özellikle kan kültürlerinin ikili halde alınması önerilmektedir. Biz de enfeksiyon kontrol komitesi olarak yılda iki defa mümkün olduğunca bu eğitimleri vermekteyiz. Yine de eğitim sürekliliğinin gerekliliği üzerinde durulmasının kontaminasyonların azalmasına katkı sağlayacağı düşüncesindeyiz (33).

Etik Komite Onayı: Çalışma için Kafkas Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulundan onay alındı (Karar no: 80576354-050-99/129, Tarih: 30.04.2019).

Hasta Onamı: Hasta onamı alınmıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Yazar Katkıları: Fikir - ÇEB; Tasarım - ÇEB; Denetleme - ÇEB, HBB; Kaynaklar - ÇEB, HBB; Veri toplanması ve/veya işlemesi - ÇEB, HBB; Analiz ve/veya Yorum - ÇEB, HBB; Literatür Taraması - ÇEB, HBB; Yazıyı Yazan - ÇEB, HBB; Eleştirel İnceleme - ÇEB, HBB.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

Finansal Destek: Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

Kaynaklar

1. Baron EJ, Weinstein MP, Dunne Jr WM, Yagupsky P, Welch DF, Wilson DM. Cumitech 1C, Blood Cultures IV. Washington, DC: ASM Press, 2005. [CrossRef]
2. Elixhauser A, Friedman B, Stranges E. Septicemia in U.S. Hospitals, 2009, HCUP statistical brief #122. Rockville, MD: Agency for Healthcare Research and Quality; 2011. [CrossRef]
3. Souvenir D, Anderson Jr DE, Palpant S, Mroch H, Askin S, Anderson J, et al. Blood cultures positive for coagulase-negative staphylococci: antisepsis, pseudobacteremia, and therapy of patients. J Clin Microbiol 1998;36:1923-6. [CrossRef]
4. Gündoğdu A, Kılıç H, Ulu-Kılıç A, Aydın G, Alp E. Pediatrik hastalarda nozokomiyal kan dolaşımı enfeksiyonlarının epidemiyolojik özelliklerinin incelenmesi. Klimik Dergisi 2016;29:29-35. [CrossRef]
5. http://www.eucast.org/eucast_disk_diffusion_test/ [CrossRef]
6. http://www.eucast.org/ast_of_bacteria/ [CrossRef]
7. Suwanpimolkul G, Pongkumpai M, Suankratay C. A randomized trial of 2% chlorhexidine tincture compared with 10% aqueous povidone-iodine for venipuncture site disinfection: effects on blood culture contamination rates. J Infect 2008;56:354-9. [CrossRef]
8. Yurtsever SG, Baran N, Affar İ, Yaşın MA, Kurultay N, Türker M. İzmir Eğitim ve Araştırma Hastanesinde kan kültürlerinden izole edilen mikroorganizmalar ve antibiyotiklere karşı duyarlılıkları. Klimik Derg 2006;19:56-9. [CrossRef]

9. Weinstein MP. Blood culture contamination: persisting problems and partial progress. *J Clin Microbiol* 2003;41:2275-8. [CrossRef]
10. Yüce P, Demirdağ K, Kalkan A, Özden M, Denk A, Kılıç SS. Kan kültürlerinde izole edilen mikroorganizmalar ve antibiyotik duyarlılıkları. *ANKEM Derg* 2005;19:17-21. [CrossRef]
11. Şener AG, Er H, Türker M. Hemokültürlerden soyutlanan mikroorganizmalar ve antibiyotik duyarlılıkları. *ANKEM Derg* 2001;15:714-7. [CrossRef]
12. 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;68:175-84. [CrossRef]
13. Yüce P, Demirdağ K, Kalkan A, Özden M, Denk A, Kılıç SS. Kan kültürlerinde izole edilen mikroorganizmalar ve antibiyotik duyarlılıkları. *ANKEM Derg* 2005;19:17-21. [CrossRef]
14. Aktaş O, Felek R, Çelebi S. Kan kültürlerinden sık olarak izole edilen bakterilerin antimikrobiklere duyarlılıkları. *ANKEM Derg* 1994;8:45-50. [CrossRef]
15. Öksüz Ş, Yavuz T, Şahin İ, Yıldırım M, Akgünoğlu M, Kaya D, Öztürk E. Kan kültürlerinden izole edilen mikroorganizmalar ve antibiyotiklere duyarlılıkları. *Türk Mikrobiyol Cem Derg* 2008;38:117-21. [CrossRef]
16. Yurtsever SG, Baran N, Afllar İ, Yalçın MA, Kurultay N, Türker M. İzmir Eğitim ve Araştırma Hastanesinde kan kültürlerinden izole edilen mikroorganizmalar ve antibiyotiklere karşı duyarlılıkları. *Klimik Derg* 2006;19:56-9. [CrossRef]
17. Çiçek A. Bir yıllık sürede kan kültürlerinin klinik, epidemiyolojik ve bakteriyolojik yönden prospektif olarak değerlendirilmesi. Uzmanlık Tezi. İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi. 2005. [CrossRef]
18. Richter SS, Beekmann SE, Croco JL, Diekema DJ, Koontz FP, Pfaller MA, et al. Minimizing the workup of blood culture contaminants: implementation and evaluation of a laboratory-based algorithm. *J Clin Microbiol* 2002;2437-44. [CrossRef]
19. Esel D, Doganay M, Alp E, Sümerkan B. Prospective evaluation of blood cultures in Turkish university hospital: Epidemiology, microbiology and patient outcome. *Clin Microbiol Infect* 2003;9:1038-44. [CrossRef]
20. Kara A, Kanra G, Cengiz AB, Apis M, Gur D. Pediatric blood culture: time to positivity. *Türk J Pediatr* 2004;46:251-5. [CrossRef]
21. Farrington M, Amphlett M, Brown DF, Messer S. Fifteen percent of microbiology reports are wrong!: further experience with an internal quality assessment and audit scheme. *J Hosp Infect* 1995;30(Suppl):364-71. [CrossRef]
22. Valenstein P, Meier F. Urine culture contamination. A college of American pathologists Q-probes study of contaminated urine cultures in 906 institutions. *Arch Pathol Lab Med* 1998;122:123-9. [CrossRef]
23. Yaylı G, Ekin Ç, Gülen H. Bakteriyolojik kültürlerde kontaminasyonun mali analizi. *Klimik Derg* 2001;14:154-8. [CrossRef]
24. Hall K, Lyman JA. Updated review of blood culture contamination. *Clin Microbiol Rev* 2006;19:788-802. [CrossRef]
25. Yurtsever SG, Baran N, Afşar İ, Yalçın MA, Kurultay N, Türker M. İzmir Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nde kan kültürlerinden izole edilen mikroorganizmalar ve antibiyotiklere karşı duyarlılıkları. *Klimik Derg* 2006;19:56-9. [CrossRef]
26. Khatib R, Riederer K, Saeed S, Johnson LB, Fakih GM, Sharma M, et al. Time to positivity in *Staphylococcus aureus* bacteremia: possible correlation with the source and outcome of infection. *Clin Infect Dis* 2005;41:594-8. [CrossRef]
27. Balıkcı A, Belas Z, Topkaya AE. Kan kültürü pozitifliği: etken ya da kontaminasyon mu? *Mikrobiyol Bul* 2013;47:135-40. [CrossRef]
28. Dursun A, Özsoylu S, Kılıç H, Kılıç AU. Çocuk yoğun bakım ünitesinde yatan hastalardan izole edilen *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae* ve *Acinetobacter baumannii* suşlarının antibiyotik duyarlılıkları. *J Turk Soc Intens Care* 2018;16:109-14. [CrossRef]
29. Çiçek A. Bir yıllık sürede kan kültürlerinin klinik, epidemiyolojik ve bakteriyolojik yönden prospektif olarak değerlendirilmesi. Uzmanlık Tezi. İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi. 2005. [CrossRef]
30. Ulsan-Gündoğdu DZ, Çopur-Çiçek A, Mutlu MA, Koçyiğit S. Kan kültürlerinden izole edilen gram-negatif çomaklar ve antibiyotik duyarlılıkları. *Eur J Health Sci* 2015;1:58-62. [CrossRef]
31. Esel D, Doganay M, Alp E, Sümerkan B. Prospective evaluation of blood cultures in Turkish university hospital: epidemiology, microbiology and patient outcome. *Clin Microbiol Infect* 2003;9:1038-44. [CrossRef]
32. Özcan O, Güreşer AS. Tetkik öncesi hata kaynakları ve eğitim. *Dicle Med J* 2012;39:524-30. [CrossRef]
33. Hall KK, Lyman Jason A. Updated review of blood culture contamination. *Clin Microbiol Rev* 2006;19:788-802. [CrossRef]
34. Park WB, Myung SJ, Oh MD, Lee J, Kim NJ, Kim EC, et al. Educational intervention as an effective step for reducing blood culture contamination: a prospective cohort study. *J Hosp Infect* 2015;91:111-6. [CrossRef]