

## Kan kültürlerinde kalite göstergelerinin ve etken olan mikroorganizmaların dağılımının değerlendirilmesi

### Evaluation of quality indicators and distribution of causative microorganisms in blood cultures

Nadire Seval GÜNDEM<sup>1</sup> (ID)

#### ÖZET

**Amaç:** Kan kültürü, kan dolaşımı enfeksiyonlarının tanısında en sık kullanılan yöntemdir ve tedavinin yönlendirilmesine, enfeksiyon kontrol önlemlerinin alınmasına ve mortalitenin azaltılmasına katkıda bulunmaktadır. Kan kültürü göstergeleri ise preanalitik, analitik ve postanalitik süreçlerin izlemine sağlayan, eksiklerin giderilmesi ve mevcut durumların iyileştirilmesi için yapılabilecekleri belirleyen parametrelerdir. Bu çalışmada, çeşitli kliniklerde yatan hastaların kan kültürlerinde sağlıkta kalite yönetim sistemine göre kalite göstergelerinin değerlendirilmesi ve etken olan mikroorganizmaların dağılımının belirlenmesi amaçlanmıştır.

**Yöntem:** Ocak 2020-Aralık 2022 tarihleri arasında mikrobiyoloji laboratuvarına gönderilen toplam 6556 kan kültürü örneği geriye dönük olarak değerlendirilmiştir. Kan kültürlerinde kontaminasyon oranı, pozitif sonuç verme oranı, tek şişe alınan kan kültürü sayısı, iki ve üzeri set alınan kan kültürü sayısı, Gram boyama ile son tanımlama arasındaki uyumsuzluk oranı, reddedilen örneklerin oranı ve yalancı pozitif sonuç verme oranı gibi

#### ABSTRACT

**Objective:** Blood culture is the most commonly used method in the diagnosis of bloodstream infections and contributes to manage the treatment, take infection control measures and reduce mortality. Blood culture indicators are parameters that provide monitoring of preanalytical, analytical and postanalytical processes and determining what can be done to eliminate deficiencies and improve current situations. In this study, it was aimed to evaluate quality indicators according to health quality management system and to determine distribution of causative microorganisms in blood cultures of patients hospitalized in various clinics.

**Methods:** A total of 6556 blood culture samples sent to microbiology laboratory between January 2020 and December 2022 were evaluated retrospectively. All data regarding quality indicators such as contamination rate in blood cultures, the rate of positive results, the number of blood cultures taken from a single bottle, the number of blood cultures taken from two or more sets, rate of incompatibility between Gram staining and final identification, rate of rejected samples and

<sup>1</sup>Dr. Ali Kemal Belviranlı Kadın Doğum ve Çocuk Hastalıkları Hastanesi, Tıbbi Mikrobiyoloji Laboratuvarı, Konya, Türkiye



İletişim / Corresponding Author : Nadire Seval GÜNDEM

Dr. Ali Kemal Belviranlı Kadın Doğum ve Çocuk Hastalıkları Hast., Tıbbi Mik. Lab., Konya - Türkiye

E-posta / E-mail : sevalgndem@yahoo.com

Geliş Tarihi / Received : 15.02.2024

Kabul Tarihi / Accepted : 20.09.2024

DOI ID : 10.5505/TurkHijyen.2025.04810

Gündem NS. Kan kültürlerinde kalite göstergelerinin ve etken olan mikroorganizmaların dağılımının değerlendirilmesi. Turk Hij Den Biyol Derg, 2025; 82(1): 21 - 32

kalite göstergeleriyle ilgili tüm veriler laboratuvar bilgi yönetim sistemi üzerinden taranarak elde edilmiştir. Kan kültürü şişeleri otomatize kan kültürü cihazında inkübe edilmiş, pozitif sinyal veren örneklerin kültürü yapılarak izole edilen mikroorganizmalara otomatize sistemle tanımlama ve antimikrobiyal duyarlılık testleri çalışılmıştır.

**Bulgular:** Toplam 6556 kan kültürünün 534 (%8,1)'ünde üreme saptanmıştır. Kontaminasyon saptanan ve reddedilen örneklerin oranı sırasıyla %1,8 ve %0,7 bulunmuştur. Çocuk yoğun bakım ünitesi (%53,6) ve çocuk servislerinde (%40,1) iki set ve üzeri kan kültürü alım oranlarındaki yükseklik diğer servislere göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermiştir ( $p<0,001$ ). Yenidoğan yoğun bakım ünitesinden gelen örneklerin tek şişe alım (%68,4), kontaminasyon (%33,3), pozitif sonuç verme (%49,3) ve reddedilme oranlarının (%65,1) diğer kliniklerden gelen örneklerin oranlarına göre daha fazla olduğu gözlenmiştir. En sık izole edilen mikroorganizma Metisiline dirençli *Staphylococcus epidermidis* (%35,4) ve bunu Metisiline dirençli *Staphylococcus hominis* (%15,7) izlemiştir. *Klebsiella* spp. (%6,2) en sık izole edilen Gram negatif bakteri olarak bulunurken, non-fermentatif bakteriler (%2,3) ve *Candida* spp. (%0,9) ise kan kültürlerinden daha az sıklıkta izole edilen mikroorganizmalar olmuştur.

**Sonuç:** Bu çalışmada, hastaların büyük çoğunluğunu yenidoğan ve bir yaş altı hastalar oluşturduğu için tek şişe kan kültürü alımı gibi kalite göstergelerinde elde edilen oranın yüksek olması pediatrik popülasyondan kan kültürü alımının zorluklarını yansıtmaktadır. Kan kültürü kontaminasyon oranları ideal sınırlar içerisinde bulunmuş olsa da etken-kontaminant ayırımının yapılmasında laboratuvar-klinik işbirliğinin önemli olduğu görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Kan kültürü, kan dolaşımı enfeksiyonları, kalite göstergeleri

rate of false positive results were obtained by scanning through laboratory information management system. Blood culture bottles were incubated in automated blood culture device, bottles giving positive signals were cultured and identification and antimicrobial susceptibility tests were performed to isolated microorganisms by automated system.

**Results:** Growth was detected in 534 (8.1%) of a total of 6556 blood cultures. The rates of samples detected to be contaminated and rejected were 1.8% and 0.7%, respectively. The higher rates of blood culture collection of two sets or more in pediatric intensive care unit (53.6%) and in pediatric wards (40.1%) showed a statistically significant difference compared to other services. It was observed that rates of single bottle collection (68.4%), contamination (33.3%), growth (49.3%) and rejection of samples (65.1%) sent from neonatal intensive care unit were higher than rates of samples sent from other clinics. The most frequently isolated microorganism was Methicillin-resistant *Staphylococcus epidermidis* (35.4%), followed by Methicillin-resistant *Staphylococcus hominis* (15.7%). While *Klebsiella* spp. (6.2%) was the most frequently isolated gram-negative bacteria, non-fermentative bacteria (2.3%) and *Candida* spp. (0.9%) were microorganisms rarely isolated from blood cultures.

**Conclusion:** In this study, since the majority of patients are newborns and patients under one year of age, the higher rates obtained in quality indicators such as single-bottle blood culture collection reflects difficulties in collecting blood cultures from pediatric population. Even if contamination rates were found to be within ideal limits, laboratory-clinical cooperation is important in distinguishing between agents and contaminants.

**Key Words:** Blood culture, blood stream infections, quality indicators

## GİRİŞ

Kan dolaşımı enfeksiyonları dünya çapında hastanede yatan hastalarda artmış oranda morbidite ve mortaliteye neden olmaktadır. Kan kültürü, bu enfeksiyonların tanısında en sık kullanılan yöntem olmakla birlikte aynı zamanda klinik mikrobiyoloji laboratuvarlarının önemli ve acil işlerinden biridir (1-3). Kan dolaşımı enfeksiyonlarının kaynağının belirlenmesi ve uygun antibiyotik seçimi için etken mikroorganizmaların hızlı bir şekilde izole edilmesi ve tanımlanması gerekmektedir. Günümüzde sıklıkla kan kültürü şişelerinin üreme açısından devamlı olarak izlenebildiği otomatize kan kültürü sistemleri kullanılmaktadır (4).

Yapılan çalışmalarda, otomatize kan kültürü sistemlerinin bakteri üremesini hızlı bir şekilde saptadığı gösterilmiştir (5). Kontaminant mikroorganizmalara bağlı alınan sonuçlar ise klinik açıdan sorun oluşturmaktadır. Kan kültürü kontaminasyonu örnek alımı sırasında oluşan çoğunlukla normal cilt florasından kaynaklanan bir durumdur. Uzun süre hastanede kalış, gereksiz antibiyotik kullanımı ve mali yüke neden olmaktadır. Gerçek enfeksiyon etkenleriyle kontaminantlar arasındaki ayırım da güçlükle yapılabilmektedir (6,7).

Mikrobiyoloji laboratuvarlarında kan kültürleriyle ilgili parametreler sağlıkta kalite standartları kapsamında gösterge yönetiminin bir parçası olarak kabul edilmektedir. Göstergeler; performans ölçümü ve kalite iyileştirme amacıyla kullanılan araçlardır. Kontaminasyon oranı, pozitif sonuç verme oranı, tek şişe alınan kan kültürü sayısı, iki ve üzeri set alınan kan kültürü sayısı, Gram boyama ile son tanımlama arasındaki uyumsuzluk oranı, reddedilen örneklerin oranı ve yalancı pozitif sonuç verme oranı kan kültürü kalite göstergeleri içerisinde yer almaktadır (8).

Bu çalışmada, çeşitli kliniklerde yatan hastaların kan kültürü örneklerinde etken olan mikroorganizmaların dağılımının belirlenmesi ve sağlıkta kalite yönetim sistemine göre kalite göstergelerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

## GEREÇ ve YÖNTEM

Ocak 2020-Aralık 2022 tarihleri arasında kadın doğum ve çocuk hastalıkları hastanesinin yoğun bakım üniteleri ve servislerinden mikrobiyoloji laboratuvarına gönderilen toplam 6556 kan kültürü örneği geriye dönük olarak değerlendirilmiştir. Kan kültürleriyle ilgili tüm veriler laboratuvar bilgi yönetim sistemi (LBYS) üzerinden taranarak elde edilmiştir. Kan kültürleri standart enfeksiyon kontrol önlemlerine uyularak periferik bölgelerin venöz damarlarından kan kültürü şişelerine alınmış ve mikrobiyoloji laboratuvarına gönderilmiştir. Yenidoğan ve çocuk hastalarda pediatrik kan kültürü şişeleri kullanılmış ve bu hastalardan en az 1-2 ml kan alınmıştır. Üzerinde hastanın adı-soyadı, örnek numarası olmayan, etiketsiz veya hatalı etiketlenmiş şişeler, kırık/çatlak/sızdıran şişeler ve kan kültürü şişesinde gönderilmeyen kan örnekleri ilgili klinik aranıp yeni örnek gönderilmesi istenerek reddedilmiştir. Kan kültürü şişeleri 5 gün takip edilmek üzere BACT/ALERT 3D (bioMerieux, Fransa) otomatize sisteminde inkübe edilmiştir. İnkübasyon sonunda sinyal saptanmayan şişeler negatif kabul edilerek “üreme olmadı” olarak sonuç girilmiştir. Kan kültürü şişesine alınan kan miktarının az olması, örnek alınımının üzerinden iki saatten fazla süre geçmiş şişe gönderilmesi gibi durumlarda örnek işleme alınmış, üreme olmaması durumunda “yetersiz örnek” veya “teslim süresi gecikmiş örnek” ifadeleri kullanılarak yalancı negatif sonuç olabileceği rapor edilmiştir.

Pozitif sinyal veren kan kültürü şişeleri cihazdan çıkartılıp, biyogüvenlik düzey 2 kabini içerisinde işleme alınmıştır. Şişe başlığı dezenfektanla (%70 etanol) silinip, kuruması beklenmiş, mikroskopik inceleme için 1-2 damla kan örneği bir lama damlatılarak ince yayma preparatı hazırlanmış, Gram boyama yapılmış, immersiyon objektifiyle (X100) incelenmiştir. Eş zamanlı olarak bu örneklerin %5 koyun kanlı agar (KKA) (RTA, Türkiye), çikolata agar (ÇA) (RTA, Türkiye) ve gram-negatif seçici besiyeri olan eozin metilen blue agar (EMB) (RTA, Türkiye)

besiyerine tek koloni düşürme tekniğiyle ekimleri yapılmıştır. KKA ve ÇA besiyerleri %5 CO<sub>2</sub>'li ortamda, EMB plakları normal atmosfer şartlarında, 35-37 °C'de 24-48 saat süreyle inkübe edilmiştir. Gram boyama sonucuna göre gerektiği takdirde ek besiyerlerine (Sabouraud dekstroza agar vb.) ekim yapılmış ve uygun inkübasyon şartlarında inkübe edilmiştir. Plaklar günlük kontrol edilmiştir. Kültür plaklarında üreyen kolonilere Gram boyama, oksidaz, katalaz ve koagülaz gibi konvansiyonel testler uygulanmıştır. Etken olarak kabul edilen mikroorganizmalar için VITEK 2 (bioMerieux, Fransa) otomatize sisteminde identifikasyon ve antimikrobiyal duyarlılık testleri (ADT) çalışılmıştır. ADT, EUCAST (European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing) önerileri doğrultusunda yorumlanmıştır (9). Koagülaz negatif stafilkoklar için metisilin direnci otomatize sistem sefoksitin tarama testi ve disk difüzyon testiyle EUCAST önerilerine göre belirlenmiştir.

Pozitif sinyal alınan fakat Gram boyamada bakteri görülmeyen ve kültürlerde üreme saptanmayan örneklerin otomatize sistem üzerinden üreme eğrisi incelenmiş, üreme eğrisinin mikrobiyal üremeyi göstermediği durumlarda yalancı pozitif olarak değerlendirilmiştir. Gram boyamada görülen mikroorganizma ile kültür sonucunda identifiye edilen mikroorganizmanın farklı olması ise uyumsuz sonuç olarak bildirilmiştir. Yenidoğan ve 1 yaş altı hastalar dışındaki hastalardan tek şişe kan kültürü gönderilmesi durumunda örnek işleme alınmış, üreme olmaması durumunda test "yalancı negatif sonuç olabilir, en az iki set kan kültürü gönderilmelidir" olarak sonuçlandırılmıştır. İki set ve üzeri kan kültürü gönderilen hastaların ise ilk kültüründe cilt florası/kontaminant olduğu düşünülen bir bakteri ürettiğinde, diğer kan kültüründe de aynı etkenin üremesi durumunda her iki izolat için tür düzeyinde tanımlama ve ADT uygulanmış, tanımlama ve ADT sonuçları aynı olan izolatlar etken olarak kabul edilmiştir. Tanımlama veya ADT sonucu farklı olan izolatlar ise kontaminant olarak değerlendirilmiştir. Yenidoğan ve 1 yaş altı hastalarda tek kan kültür şişesinden izole

edilen mikroorganizmaya tür düzeyinde tanımlama ve ADT yapıp hastanın klinik ve laboratuvar bulguları göz önünde bulundurularak sonuçlandırılmıştır.

İstatistiksel analizler SPSS 22.0 (SPSS INC, Chicago, IL, ABD) programıyla gerçekleştirilmiştir. Tanımlayıcı istatistikler frekans ve yüzde, ortalama±SS ile sunulmuştur. Kategorik veriler arasındaki ilişkilerin saptanması için ki-kare analizi kullanılmıştır. P<0.05 değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

Bu çalışma, Necmettin Erbakan Üniversitesi İlaç ve Tıbbi Cihaz Dışı Araştırmalar Etik Kurulu'nun onayı ile gerçekleştirilmiştir (Tarih:21.07.2023, Karar no: 2023/4428).

## BULGULAR

Bu çalışmaya Ocak 2020-Aralık 2022 tarihleri arasında Dr. Ali Kemal Belviranlı Kadın Doğum ve Çocuk Hastalıkları Hastanesinin yoğun bakım üniteleri ve servislerinden mikrobiyoloji laboratuvarına gönderilen toplam 6556 kan kültürü örneği dahil edilmiştir. Hastaların 2755'i (%42,0) kadın, 3801'i (%58,0) erkek olduğu belirlenmiştir. Yaş ortalaması 1.14±0,53 yıl olarak hesaplanmıştır. Hastaların büyük çoğunluğunu 0-1 yaş grubu (%91,2) oluşturmuştur. Bunu sırasıyla 2-5 (%4,5), 6-14 (%3) ve 15-18 yaş grubu (%0,9) takip etmiştir. Çalışmaya dahil edilen 18 yaş üstü hastaların oranı ise %0,4 tespit edilmiştir.

Mikrobiyoloji laboratuvarına gönderilen toplam 6556 kan kültürü örneğinin 534 (%8,1)'ünde üreme saptanmıştır. Uyumsuz bulunarak reddedilen örnek sayısı 43 (%0,7) belirlenmiştir. Kontaminasyon gözlenen kan kültürü sayısı ise 120 (%1,8) olarak bulunmuştur. Yalancı pozitiflik sadece altı örnekte (%0,1) gözlenmiş olup, Gram boyama ile son tanımlama arasında uyumsuz sonuç hiçbir örnekte saptanmamıştır. Tek şişe olarak gönderilen kan kültürü oranı ise %88.4 olmuştur.

Kan kültürü göstergelerinin kliniklere göre dağılımına bakıldığında çocuk yoğun bakım ünitesi (%53,6) ve çocuk servislerinde (%40,1) iki set ve üzeri kan kültürü alım oranlarındaki yükseklik diğer servislere göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermiştir

( $p<0,001$ ). Yenidoğan yoğun bakım ünitesinden gelen kan kültürü örneklerinin tek şişe alım, kontaminasyon, pozitif sonuç verme ve reddedilme oranının diğer kliniklerden gelen örneklerin oranına göre daha fazla olduğu gözlenmiştir (Tablo 1). Bu bulgularla orantılı olarak 0-1 yaş grubunda olan hastalarda tek şişe

kullanım oranı daha yüksek (%95,3) iken 2-5 yaş grubu hastalarda iki set kullanım oranı daha yüksek (%20,8) bulunmuştur. Kontaminasyon, reddedilen örnek ve üreme olan örnek oranları 0-1 yaş grubunda diğer yaş gruplarına göre daha fazla olduğu gözlenmiştir (Tablo 2) ( $p=0,002$ ).

Tablo 1. Kan kültürü göstergelerinin kliniklere göre dağılımı

Klinik	Üreme saptanması		Kontaminasyon		Red		Tek şişe		İki ve üzeri şişe		Yalancı Pozitiflik		p
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
YYBÜ <sup>1</sup>	263	49,3	40	33,3	28	65,1	3963	68,4	0	0	5	83,3	
ÇYBÜ <sup>2*</sup>	60	11,2	19	15,9	0	0	0	0	407	53,6*	0	0	
Çocuk servisleri*	199	37,3	60	50	15	34,9	1769	30,5	305	40,1*	1	16,7	<0,001*
Acil servis	8	1,5	1	0,8	0	0	64	1,1	19	2,5	0	0	
KHDS <sup>3</sup>	4	0,7	0	0	0	0	0	0	28	3,7	0	0	
Diğer <sup>4</sup>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,1	0	0	
<b>Toplam</b>	<b>534</b>	<b>100</b>	<b>120</b>	<b>100</b>	<b>43</b>	<b>100</b>	<b>5796</b>	<b>100</b>	<b>760</b>	<b>100</b>	<b>6</b>	<b>100</b>	

\*:  $p<0,05$  düzeyinde anlamlı

YYBÜ<sup>1</sup>: Yenidoğan yoğun bakım ünitesi

ÇYBÜ<sup>2</sup>: Çocuk yoğun bakım ünitesi

KHDS<sup>3</sup>: Kadın hastalıkları ve doğum servisleri

Diğer<sup>4</sup>: Çocuk cerrahisi, dahiliye vb.

Tablo 2. Kan kültürü göstergelerinin yaş gruplarına göre dağılımı

Yaş Grupları	Üreme saptanması		Kontaminasyon		Red		Tek şişe		İki ve üzeri şişe		Yalancı Pozitiflik		p
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
0-1	496	92.9	105	87.5	42	97.7	5525	95.3	451	59.3	5	83.3	
2-5*	22	4.1	4	3.3	0	0	139	2.4	158	20.8*	0	0	
6-14	7	1.3	7	5.9	1	2.3	112	1.9	87	11.4	1	16.7	
15-18	5	0.9	4	3.3	0	0	18	0.3	38	5	0	0	
18 yaş üstü	4	0.8	0	0	0	0	2	0.1	26	3.4	0	0	
<b>Toplam</b>	<b>534</b>	<b>100</b>	<b>120</b>	<b>100</b>	<b>43</b>	<b>100</b>	<b>5796</b>	<b>100</b>	<b>760</b>	<b>100</b>	<b>6</b>	<b>100</b>	0.002*

\*:  $p<0,05$  düzeyinde anlamlı

Kontaminasyon oranları başta olmak üzere diğer kan kültürü göstergeleri açısından erkek hastalarda kızlara göre daha yüksek oranlar elde edilmiş olsa da cinsiyet ve bu parametreler arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır (Tablo 3) ( $p=0,900$ ).

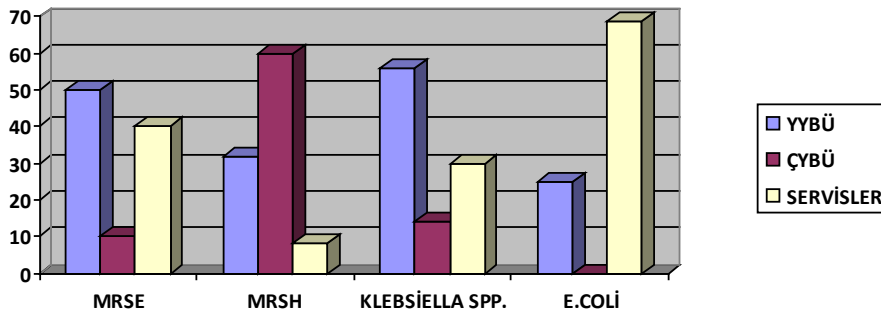
Kan kültürlerinden izole edilen ve etken olarak kabul edilen mikroorganizmaların ( $n=407$ ) %76,2'sini koagülaz negatif stafilokoklar oluşturmuştur. Bunların 338'i (%83) metisiline dirençli olarak saptanmıştır. Metisiline dirençli *Staphylococcus epidermidis* (MRSE) %35,4 oranıyla en sık izole edilen bakteri bulunmuştur. Bunu %15,7 oranıyla Metisiline dirençli *Staphylococcus hominis* izlemiştir. Gram negatif bakterilerden en sık izole edilen *Klebsiella* spp'dir (%6,2) Non-fermentatif bakteriler (%2,3) ve *Candida*

spp. (%0,9) ise kan kültürlerinden nadir izole edilen mikroorganizmalar olmuştur (Tablo 4).

MRSE yenidoğan yoğun bakım ünitesinde diğer mikroorganizmalara göre daha yüksek oranda (%53) gözlenirken, Metisilin dirençli *S. hominis* çocuk yoğun bakım ünitesinde yüksek oranlarda (%56) görülmüştür. Gram negatif bakterilerden *Klebsiella* spp.nin (%58) yenidoğan yoğun bakım ünitesinde daha sık görüldüğü, *Escherichia coli*'nin (%68) ise daha çok çocuk ve erişkin servislerinden izole edildiği saptanmıştır. Mikroorganizmaların kliniklere göre dağılımı istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ( $p>0,001$ ). Şekil 1'de kan kültürlerinde sıklıkla üreyen mikroorganizmaların kliniklere göre dağılımı gösterilmiştir.

**Tablo 3.** Kan kültürü göstergelerinin cinsiyete göre dağılımı

Cinsiyet	Üreme saptanması		Kontaminasyon		Red		Tek Şişe		İki set ve üzeri		Yalancı Pozitiflik		p
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
Erkek	314	58,8	71	59,2	23	53,5	3382	58,4	419	55,1	2	33,3	0,900
Kadın	220	41,2	49	40,8	20	46,5	2414	41,6	341	44,9	4	66,7	
<b>Toplam</b>	<b>534</b>	<b>100</b>	<b>120</b>	<b>100</b>	<b>43</b>	<b>100</b>	<b>5796</b>	<b>100</b>	<b>760</b>	<b>100</b>	<b>6</b>	<b>100</b>	



**Şekil 1.** Kan kültürlerinde sıklıkla üreyen mikroorganizmaların kliniklere göre dağılımı

MRSE\*: Metisilin dirençli *Staphylococcus epidermidis*, MRSH\*\*: Metisilin dirençli *Staphylococcus hominis*

E.COLİ\*\*\*: *Escherichia coli*, YBÜ: Yenidoğan yoğun bakım ünitesi

ÇYBÜ: Çocuk yoğun bakım ünitesi, SERVİSLER: Kadın hastalıkları ve doğum, Çocuk cerrahisi ve dahiliye servisleri.

Tablo 4. Kan kültürlerinde üreyen mikroorganizmaların dağılımı

MİKROORGANİZMA	n	%
<b>KOAGÜLAZ NEGATİF STAFİLOKOK</b>	<b>407</b>	<b>76.2</b>
MR <sup>1</sup> <i>Staphylococcus epidermidis</i>	189	35.4
MR <i>Staphylococcus hominis</i>	84	15.7
MR <i>Staphylococcus haemolyticus</i>	41	7.7
MR KNS <sup>2</sup> (Diğer): <i>S<sup>3</sup>. capitis</i> , <i>S. warneri</i> , <i>S. lugdunensis</i> , <i>S. lentus</i>	24	4.5
MS <sup>4</sup> <i>Staphylococcus epidermidis</i>	38	7.1
MS <i>Staphylococcus hominis</i>	24	4.5
MS KNS (Diğer): <i>S. capitis</i> , <i>S. warneri</i> , <i>S. lugdunensis</i> , <i>S. lentus</i>	7	1.3
<i>Streptococcus spp.</i>	25	4.7
<i>Staphylococcus aureus</i>	20	3.8
<i>Enterococcus spp.</i>	8	1.5
Diğer:( <i>Listeria monocytogenes</i> ve <i>Rothia mucilaginosa</i> vb)	4	0.7
<b>ENTEROBACTERALES</b>	<b>53</b>	<b>9.9</b>
<i>Klebsiella spp.</i>	33	6.2
<i>Escherichia coli</i>	16	3
Diğer: <i>Enterobacter cloacae</i> complex, <i>Citrobacter braakii</i> , <i>Proteus mirabilis</i> , <i>Salmonella spp. group</i> vb.	4	0.7
<b>NON FERMENTATİFLER</b>	<b>12</b>	<b>2.3</b>
<i>Acinetobacter spp.</i>	7	1.3
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	2	0.4
Diğer: <i>Morexella spp.</i> ve <i>Sphingomonas paucimobilis</i> vb.	3	0.6
<b>MANTAR</b>	<b>5</b>	<b>0.9</b>
<i>Candida spp.</i>	5	0.9
<b>Toplam</b>	<b>534</b>	<b>100</b>

MR<sup>1</sup>:Metisilin dirençli, KNS<sup>2</sup>: Koagülaz Negatif Stafilokok, S<sup>3</sup>:Staphylococcus MS<sup>4</sup>: Metisilin duyarlı

## TARTIŞMA

Sağlıkta kalite değerlendirmeleri kapsamında kan kültürlerinde gösterge adı altında ayrıntılı incelemeler yapılmaktadır. Kan kültürü kontaminasyon oranı da kalite göstergelerinden biridir ve laboratuvarlarda periyodik olarak izleminin yapılması gerekmektedir (8). Kontaminasyonun en önemli nedeni, cilt florasında bulunan mikroorganizmaların kan kültürü şişelerine inokülasyonudur ve sıklıkla preanalitik süreçte meydana gelmektedir. Rehberlerde kabul edilebilir kontaminasyon oranının %3'ün altında olması gerektiği bildirilmiştir (10-13). Bu çalışmada kan kültürü kontaminasyon oranı (%1,8) ideal sınırlar içerisinde bulunmuştur. Ülkemizde yapılan farklı yaş gruplarından hastaları kapsayan çalışmalarda kontaminasyon oranları %8,1-17,8 arasında bildirilmiştir. Sınır değer üzerinde saptanan bu oranların kan kültürü alımı sırasında enfeksiyon kontrol önlemlerine yeteri kadar uyulmamasına ve eğitilmiş personel sayısının yetersizliğine bağlı olabileceği düşünülmüştür (3,10,14). Bu çalışmada yenidoğan yoğun bakımdan gelen kan kültürü örneklerinde kontaminasyon oranının diğer kliniklerden gelen örneklerin oranına göre daha fazla olduğu gözlenmiştir. Bu sonuçlar yoğun bakım, acil servis ve hemodializ ünitelerinde hasta yoğunluğunun fazla olması, eğitilmiş personel sayısının yetersizliği ve cihazların dekontaminasyonundaki eksiklikler gibi faktörlerle ilişkili olarak kontaminasyon oranlarının diğer servislere göre daha yüksek olduğunu vurgulayan çalışmaların verilerine benzerlik göstermiştir (2,3,6,15).

Hindistan'da 2020 yılında yapılan bir çalışmada; 56-75 yaş grubunda en yüksek kontaminasyon oranlarına rastlandığı rapor edilmiştir (2). Suudi Arabistan'da yapılan bir çalışmada elde edilen veriler de bu sonuçları desteklemiştir (1). Bu sonuçlara benzer şekilde bir üniversite hastanesinde yapılan bir çalışmada; 60-79 yaş grubunda kontaminasyon oranları diğer yaş gruplarına göre daha yüksek bulunmuştur (15). Bildirilen bulgulardan farklı

olarak bu çalışmada 0-1 yaş grubunda saptanan kontaminasyon oranlarının diğer yaş gruplarına göre daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Hem ileri yaşlarda hem de bebeklerde kontaminasyon oranlarının yüksek olması her iki popülasyonda da venöz kan alımındaki güçlüklerle bağlı antiseptik uygulamalarının sağlanamamasıyla ilişkili olabilir. Kore'de bir çocuk hastanesinde yapılan çalışmada elde edilen bulgular, bu çalışmanın verilerini desteklemiştir ve kan kültürü alımı gibi invazif girişimlerde yaş grubu azaldıkça hasta uyumunun da azaldığını ortaya koymuştur (6).

Bu çalışmada, kan kültürlerinde kontaminasyon oranlarıyla birlikte üreme saptanması, reddedilme oranı gibi kalite göstergelerinde erkeklerde kızlara göre daha yüksek oranlar elde edilmiş olsa da istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmamıştır. Elde edilen bu veriler yapılan bazı çalışmaların sonuçlarıyla uyumlu bulunmuştur (3,6).

Ülkemizde yapılan bir çalışmada, kan kültürlerinde reddedilen örnek oranı %1,7 olarak bulunmuş, preanalitik dönemde oluşan hataların laboratuvar hatalarına dönüşmemesi için uygunsuz örneklerin reddedilmesi gerektiği belirtilmiştir. Aynı çalışmada diğer bir kalite göstergesi olan Gram boyama ile son identifikasyon arasındaki uyum oranı ise %95-99 arasında saptanmış, Gram boyamanın hızlı sonuç veren, düşük maliyetli ve doğruluk oranı yüksek bir yöntem olarak tanıya katkı sağladığı sonucuna varılmıştır (14). Bu çalışmada reddedilen örneklerde daha düşük bir oran (%0,7) elde edilmiş olsa da reddedilen örneklerin tanıda gecikmeye, tedavi sürecinin uzamasına, artmış finansal yüke ve iş gücü kaybına neden olmasından dolayı bu oranların periyodik olarak izleminin yapılması, düzeltici-önleyici faaliyetler gerçekleştirilerek en aza indirgenmesi gerekmektedir. Ayrıca, Gram boyama ile son tanımlama arasında uyumsuz sonuç hiçbir örnekte saptanmamıştır. Gram boyama ile elde edilen sonucun zaman kaybetmeden kliniğe bildirilmesiyle antimikrobiyal seçimine ve tedavi sürecine katkıda bulunulduğu düşünülmektedir.

Yapılan çalışmalarda, hastadan alınan kan kültürü



seti sayısının hastanın klinik durumuna ve şüphelenilen enfeksiyona göre değişebileceği bildirilmekte, etken mikroorganizmanın yorumlanması ve tedavi kararının belirlenmesi için iki set ve üzeri kan kültürü alımı önerilmektedir. Tek kan kültürü seti ise yeni doğan dönemi hariç önerilmemektedir (3,12,16). Bu çalışmada tek şişe kan kültürü alım oranı yenidoğan yoğun bakım ünitesinde diğer kliniklerden daha fazla bulunmuştur. Çocuk yoğun bakım ve çocuk servislerinde ise iki set ve üzeri alınan kan kültürü oranındaki istatistiksel olarak anlamlı artış, bu oranın ilerleyen yaş gruplarında yükseldiğini göstermiştir. Ülkemizde yapılan bir çalışmada ise yenidoğan yoğun bakım ünitesinde de iki set kan kültürü alımının etken olan patojenin daha iyi ayırt edilmesini sağladığı ve antibiyotik tedavisini yönlendirmeye katkıda bulunduğu rapor edilmiştir (16). Bu çalışmanın verilerine benzer şekilde tek şişe alınan kan kültürlerinin çoğunlukla yenidoğan ve çocuk servislerinden gönderildiği bildirilen başka bir çalışmada, pediatrik popülasyondan kan almanın zorluklarının yanısıra etken-kontaminant ayrımının yapılmasında laboratuvar-klinik işbirliğinin önemine dikkat çekilmiştir (14).

Ülkemizde kan kültürü testleriyle ilgili yapılan farklı çalışmalarda mikroorganizma üreme oranı %7,5-29,4 arasında değişen oranlarda bildirilmiştir (3,4,10,14,17). Bu çalışmada saptanan üreme oranının (%8.1) da bu sonuçlara benzer olduğu görülmüştür. Yurt dışında yapılan bir çalışmada ise daha düşük bir oran (%6) elde edilmiş olup, bu durumun kültür alımından önce antibiyotik kullanımı, yetersiz örnek alımı ve örneğin laboratuvara transfer süresinin uzaması gibi preanalitik faktörlerle ilişkili olduğu belirtilmiş ve gerekli önlemlerin alınması gerektiği vurgulanmıştır (18).

Koagülaz negatif stafilocoklar, pediatrik popülasyon başta olmak üzere farklı yaş gruplarındaki hastalardan alınan kan kültürlerinden en sık izole edilen mikroorganizmalar olarak belirlenmişlerdir (4,10,17,19-21). Bazı çalışmalarda ise en sık izole edilen kontaminantlar olarak kabul edilmişlerdir

(1,6,7,15,16). Kan kültürlerinde üreyen bu bakterilerin etken-kontaminant ayrımlarının yapılamaması, klinik ve laboratuvar açısından zorlu bir süreç olarak tanımlanmış, bu ayrımın yapılmasında altın standart bir yöntem bulunamamıştır (1,3,10-12).

Son yıllarda koagülaz negatif stafilocoklar özellikle yoğun bakım ünitelerinde yatan hastalarda kan dolaşımı enfeksiyonu etkeni önemli nozokomiyal patojenler olarak kabul edilmektedir. Biyofilm oluşturmaları, adezin genleri ve mecA genine bağlı olarak kazanılmış metisilin direnci sonucu tüm beta laktam antibiyotiklere direnç oluşturmaları bu bakterilerin patojenitesine katkıda bulunmaktadır (12,22). Metisilin direnci bu çalışmada %83 bulunurken, ülkemizde yapılan çalışmalarda %73-89,2 arasında değişen benzer oranlar bildirilmiştir (4,17,21,23,24). Yenidoğan kan dolaşımı enfeksiyonlarından izole edilen mikroorganizmaları kapsayan çalışmalarda bu çalışmanın bulgularıyla uyumlu olarak en sık koagülaz negatif stafilocoklar izole edilmiş bunu *Klebsiella* spp. veya *E. coli* izlemiştir. Non-fermentatif bakterilerin ise daha az sıklıkta izole edildiği saptanmıştır (19,20). Ülkemizde yapılan farklı çalışmalarda, çocuk hastaların kan kültürlerinden izole edilen koagülaz negatif stafilocokları, *Klebsiella* spp. *Enterococcus* spp., ve *Salmonella* spp.'nin izlediği gözlenmiştir (17,21). Başka bir çalışmada ise farklı yaş gruplarındaki hastalardan alınan kan kültürlerinden izole edilen bakteriler içerisinde ilk sırada *E. coli*'nin, ikinci sırada ise *S. aureus*'un yer aldığı rapor edilmiştir (24). Türkiye Halk Sağlığı Kurumu tarafından oluşturulmuş olan Ulusal Antimikrobiyal Direnç Sürveyans Sistemi (UAMDSS) raporunda da 2016 yılı verilerine göre *E. coli*, kan kültürlerinden en sık izole edilen Gram negatif bakteri olarak bildirilmiştir (25). İran'da yapılan bir çalışmada ise yenidoğanda kan dolaşımı enfeksiyonlarından en sık izole edilen bakteriler *Pseudomonas aeruginosa* ve *S. aureus* olarak bulunmuştur (7). Kanada'da yapılan bir çalışmada bakteremi epidemiyolojisinin aşılama ve antimikrobiyal profilaksi prosedürlerine göre ülkeden ülkeye değişebileceği rapor edilmiştir (5).

Bu sonuçlar ışığında kan kültürlerinden izole edilen mikroorganizma profilinin hastaların yaş grubuna, bağışıklık durumuna göre değişebileceği gibi ülkeden ülkeye hatta bir ülkede bölgeden bölgeye göre farklılık gösterebileceği sonucu çıkarılabilir.

Bu çalışma, bir dal hastanesinde gerçekleştirilen ve örnekleminin büyük çoğunluğunu 0-1 yaş grubu hastaların oluşturduğu bir çalışmadır. Kan kültürü örneklerinin önemli bir kısmı tek şişe olarak gönderilmiş olup, kontaminant/gerçek etken ayırımı için üremelere ek olarak hastanın diğer test parametreleri ve kliniğinin de dikkate alınması gerekmektedir. Ayrıca, belirli bir popülasyonu içeren tek merkezli bir çalışma olması da bu çalışmanın kısıtlılığıdır. Farklı yaş gruplarını içeren daha büyük ölçekli çalışmalara ihtiyaç vardır. Kısıtlılıklarına rağmen bölgemizde kan kültürü göstergelerinde

belirlenen oranları rapor eden ve ilerleyen dönemlerde yapılacak çalışmalara yön verecek değerli veriler içeren nadir bir çalışma olduğu düşünülmektedir.

Mikrobiyoloji laboratuvarlarında başta kontaminasyon oranları olmak üzere kan kültürleriyle ilgili tüm kalite göstergelerinin periyodik olarak izlemi yapılmalıdır. Preanalitik, analitik ve postanalitik süreçlerle ilgili önlemler alınarak bildirilen bu oranların ideal sınırlar içerisinde olması sağlanmalıdır. Sağlık personeline dezenfeksiyon/antisepsi ve enfeksiyon kontrol önlemlerine uyulması konularında eğitim verilmelidir. Eğitimlerde kan kültürü alımı sürecinden başlayarak etken-kontaminant ayırımının yapılmasına kadar tüm aşamalarda laboratuvar-klinik işbirliğinin önemi vurgulanmalıdır.

## ETİK KURUL ONAYI

\* Bu çalışma, Necmettin Erbakan Üniversitesi İlaç ve Tıbbi Cihaz Dışı Araştırmalar Etik Kurulu'nun onayı ile gerçekleştirilmiştir (Tarih:21.07.2023, Karar no: 2023/4428).

## ÇIKAR ÇATIŞMASI

Yazarlar bu makale ile ilgili herhangi bir çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

## KAYNAKLAR

1. Hemeg HA, Almutairi AZ, Alharbi NL. Blood culture contamination in a tertiary care hospital of Saudi Arabia. *Saudi Med J*, 2020; 41 (5): 508-15.
2. Gunvanti R, Lakshmi JT, Ariyanachi K. Blood culture contamination rate as a quality indicator - A prospective observational study. *J Clin Med*, 2022;17(2):311-16.
3. Arı N, Şölen EY, Yılmaz N. Kan kültüründe kalite yönetim sisteminin önemi: Kontaminasyon oranları. *Turk J Clin Lab*, 2021; 4: 446-50.
4. Atik TK, Özel Y, Yılmaz U, Ünlü M, Ünlü GV. Kan kültürlerinden soyutlanan bakterilerin tanımlanması ve antimikrobiyal direnç oranlarının saptanması. *ANKEM Derg*, 2021;35(2):53-62.
5. Lefebvre CE, Renaud C, Chartrand C. Time to positivity of blood cultures in infants 0 to 90 days old presenting to the emergency department: Is 36 Hours Enough? *J Pediatric Infect Dis Soc*, 2017;6(1):28-32.
6. Min H, Park CS, Kim DS, Kim KH. Blood culture contamination in hospitalized pediatric patients: A single institution experience. *Korean J Pediatr*, 2014; 57: 178-85.
7. Hashemizadeh Z, Bazargani A, Davarpanah MA. Blood culture contamination in a neonatal intensive care unit in Shiraz, Southwest-Central Iran. *Med Princ Pract*, 2011;20:133-36.
8. Sağlıkta Kalite Standartları, Gösterge Yönetimi Rehberi, Ankara: T.C. Sağlık Bakanlığı, Sağlıkta Kalite, Akreditasyon ve Çalışan Hakları Dairesi Başkanlığı. (Sürüm 2.3), 2023.
9. Breakpoint Tables for Interpretation of MICs and Zone Diameters. Version: 12, Danimarka: The European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing.
10. Şirin MC, Ağuş N, Yılmaz N. Yoğun bakım ünitelerinde yatan hastaların kan kültürlerinden izole edilen mikroorganizmalar ve antibiyotik duyarlılıkları. *Turk Hij Den Biyol Derg*, 2017; 74(3): 269 -78.
11. Sidhu SK, Malhotra SK, Devi P, Tuli AK. Significance of coagulase negative Staphylococcus from blood cultures: Persisting problems and partial progress in resource constrained settings. *Iran J Microbiol*, 2016;8 (6):366-71.
12. Osaki S, Kikuchi K, Moritoki Y. Distinguishing coagulase-negative Staphylococcus bacteremia from contamination using blood-culture positive bottle detection pattern and time to positivity. *J Infect Chemother*, 2020;26: 672-5.
13. KLİMUD. Klinik örnekten sonuç raporuna uygulama rehberi, kan dolaşımı örnekleri, Klinik Mikrobiyoloji Uzmanlık Derneği, Ankara: KLİMUD; 2022.
14. Öksüz Ş, Dönmez B, Keskin BH. Evaluation of quality assurance indicators and contamination rate in blood culture. *Konuralp Med J*, 2021;13(3): 557-62.
15. Aiesh BM, Daraghme D, Nasreen Abu-Shamleh N. Blood culture contamination in a tertiary care hospital: A retrospective three-year study. *BMC Infect Dis*, 2023;23:448.
16. Konak M, Kılınc MY, Dikmen İ. Double blood culture policy is more effective than single in neonatal intensive units. *J Contemp Med*, 2022;12(6):866-71.
17. Yiş R. Evaluation of blood cultures in a children's hospital located in Southeastern Anatolia. *Turk Pediatri Ars*, 2015; 50: 102-7.
18. Saavedra JC, Fonseca D, Abrahamyan A. Bloodstream infections and antibiotic resistance at a regional hospital, Colombia, 2019-2021. *Rev Panam Salud Publica*, 2023;47:1-5.
19. Alzahrani HA, Ismail KA, Shbat M. Identification of microorganisms causing neonatal sepsis and their antibiotic susceptibility. *Int J Med Res Health Sci*, 2023 12(2): 21-34.
20. Bennaoui F, El Idrissi Slitine N, Benbahia A, Soraa N, Maoulainine FMR. Blood culture: Profile of bacterial infections of newborns admitted from maternity. *Open J Bacteriol*, 2018;2(1): 1-3.

21. Ergül AB, Işık H, Altıntop YA, Torun YA. Bir çocuk yoğun bakım biriminde kan kültürlerinin geriye dönük değerlendirilmesi: Üç yıllık sonuçlar. *Türk Pediatri Ars*, 2017; 52: 154-619.
22. Papadimitriou-Olivgeri I, Giornezis N, Papadimitriou-Olivgeris M. Number of positive blood cultures, biofilmformation, and adhesion genes in differentiating true coagulase-negative staphylococci bacteremia from contamination. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*, 2016; 35:57-669.
23. Er İ, Çetin C, Baydemir C, Arslan U. Yenidoğan yoğun bakım hastalarının kan kültüründeki koagülaz negatif stafilokok üremeleri: Enfeksiyon Mu? Kontaminasyon Mu? *Fırat Med J*, 2020; 25 (2): 79-85.
24. Müderris T, Yurtsever SG, Baran N. Kan kültürlerinde izole edilen mikroorganizmalar ve antimikrobiyal duyarlılık paternlerinin son beş yıldaki değişimi. *Türk Hij Den Biyol Derg*, 2019; 76(3): 231-42.
25. Ulusal Antimikrobiyal Direnç Sürveyans Sistemi Yıllık Raporu. Ankara: T.C. Sağlık Bakanlığı Türkiye Halk Sağlığı Kurumu. 2016.