

# Klinik Mikrobiyoloji Laboratuvarına Gönderilen Kan Kültürlerinin Prospektif Olarak Değerlendirilmesi

## *Prospective Assessment of Blood Cultures Which Were Sent to the Clinical Microbiology Laboratory*

Sibel Bolukçu<sup>1</sup>, Seniha Başaran<sup>2</sup>, Atahan Çağatay<sup>2</sup>, Halit Özsüt<sup>2</sup>, Haluk Eraksoy<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Bezmiâlem Vakıf Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

<sup>2</sup>İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

### Özet

**Amaç:** Kan kültürünün pozitifleşmesi olasılığını artıran hastaya ait faktörlerle birlikte, üreyen mikroorganizmaların dağılımlarının değerlendirilmesi ve kanın alındığı sırada çeşitli faktörlerin kan kültürünün pozitifleşmesi üzerine etkilerinin ortaya konması amaçlanmıştır.

**Yöntemler:** Vücut sıcaklığı  $\geq 38^\circ\text{C}$  olan ve Centers for Disease Control and Prevention'ın klinik sepsis tanımına uyan yatan hastalardan, kan kültürleri klinik mikrobiyoloji laboratuvarına gönderilenler değerlendirildi. Bu prospektif olgu-kontrol çalışmasında kan kültürü pozitifliği olan hastalar olgu grubunu, kültür-negatif olanlar ise kontrol grubunu oluşturdu. Her iki gruptaki, cinsiyet, yaşın  $\geq 65$  olması, kronik hastalık varlığı, idrar sondası ve santral venöz kateter (SVK) varlığı, immüno-süpresyon, antimikrobik tedavi, hastanede yatış ve süresi gibi faktörlerle kan kültürü pozitifliği arasındaki ilişki değerlendirildi. Ayrıca kanın alındığı sırada antibiyotik kullanımı, kanın nereden alındığı, kan kültürü setindeki şişelere inoküle edilen kan miktarı ve kültür şişesine inoküle edilmesinden ne kadar sonra üreme olduğu kaydedildi.

**Bulgular:** Klinik sepsis tanısı konulan toplam 251 hasta çalışmaya alındı. Olgu grubunda 122 hasta, kontrol grubunda 129 hasta yer aldı. Olgu grubunda kan kültürü setindeki şişelere inoküle edilen kan miktarı ortalaması  $11.45 \pm 4.4$  ml iken, kontrol grubunda inokulum hacminin ortalaması  $12.3 \pm 3.8$  ml idi ( $p=0.122$ ). Çok değişkenli analizlerde SVK bulunduğu 2.5 kat, kronik hastalık varlığında 2.4 kat, farklı periferik venlerden aynı anda veya 5-10 dakika arayla kan kültürü alındığında 6.8 kat daha fazla kan kültürü pozitifliği olabileceği saptandı.

**Sonuçlar:** Ateşli hastalardan, özellikle kronik hastalık ve SVK varlığında alınan kan kültürleri, etkenin belirlenmesi ve rasyonel antibiyotik tedavisinin düzenlenmesi açısından son derece

### Abstract

**Objective:** We aimed to evaluate the patient factors which increase the probability of achieving a positive blood culture, distribution of microorganisms grown, and to reveal the impact of various factors during collection of blood on blood culture positivity.

**Methods:** Blood cultures of patients with a body temperature of  $\geq 38^\circ\text{C}$  and compatible with a clinical sepsis definition of Centers for Disease Control and Prevention sent to the clinical microbiology laboratory were evaluated. In this prospective case-control study, patients who had a positive blood culture composed case group, and culture-negative ones formed control group. Relationship between blood culture positivity and factors such as gender, being  $\geq 65$  years old age, presence of a chronic illness, a urinary or central venous catheter (CVC), immunosuppression, antimicrobial therapy, hospitalization and its duration in both groups were evaluated. Furthermore, antimicrobial use during blood collection, puncture site for blood collection, inoculum volume of bottles in a blood culture set, and time to positivity after blood inoculation into culture bottles were recorded.

**Results:** A total of 251 patients with clinical sepsis were included in the study. 122 patients fell into case group, and 129 patients fell into control group. Mean blood inoculum volume for bottles in a blood culture set was  $11.45 \pm 4.4$  mL in case group, whereas it was  $12.3 \pm 3.8$  mL in control group ( $p=0.122$ ). In multivariate analyses, patients with an indwelling CVC, a chronic illness, and blood collection from different peripheral veins simultaneously or in 5- or 10-minute intervals were more likely to have positive blood cultures 2.5, 2.4 and 6.8 times, respectively.

**Conclusions:** Blood cultures drawn from patients with fever, particularly in the presence of CVC and chronic illness, are crucial in terms of establishing causative agents and arranging rational antimicrobial

**Cite this article as:** Bolukçu S, Başaran S, Çağatay A, Özsüt H, Eraksoy H. [Prospective assessment of blood cultures which were sent to the clinical microbiology laboratory]. *Klimik Derg.* 2018; 31(2): 120-4. Turkish.

### Yazışma Adresi / Address for Correspondence:

Sibel Bolukçu, Bezmiâlem Vakıf Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Fatih, İstanbul, Türkiye

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

(Geliş / Received: 5 Ekim / October 2017; Kabul / Accepted: 14 Ocak / January 2018)

DOI: 10.5152/kd.2018.29



önemlidir. Yine farklı periferik venlerden aynı anda veya 5-10 dakika arayla kan kültürü alınması da empirik antibiyotik başlama süresini kısaltması açısından dikkate değerdir. Ayrıca kan kültürlerinin inkübasyon süresinin, müşkülpesent etkenlerden kuşkulandırmadıkça ve özel hasta grupları dışında, 10 günden sekiz güne kısaltılması düşünülebilir. *Klinik Dergisi 2018; 31(2): 120-4.*

**Anahtar Sözcükler:** Kan kültürü, sepsis.

## Giriş

Kan kültürüyle kandaki mikroorganizmaların üretilmesi, klinik mikrobiyoloji laboratuvarında yapılan bütün işlemler arasında en değerli olanlardan birisidir. Kan kültürünün pozitifleşmesi, hastanın yaşı, cinsiyeti, alta yatan bir hastalığının olması, immünoşüpresyon altında olması, antibiyotik tedavisi görmesi, hastanede yatması, yatış süresi, idrar sondası ve damar içi kateterinin olması gibi risk faktörleriyle ilişki içindedir. Kan kültürü sonucunu, hastanın klinik özelliklerinin yanı sıra, alınan kanın miktarı, kandaki mikroorganizma konsantrasyonu ve kontaminasyon gibi faktörler de belirler (1-3). Kontaminan mikroorganizmaların etken olanlardan ayırt edilmesinde, üreyen mikroorganizmanın türü, ne kadar sürede ve kaç şişede ürediği göz önünde bulundurulur. Ürediğinde *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pneumoniae*, *Escherichia coli* gibi *Enterobacteriaceae* üyeleri, *Pseudomonas aeruginosa* ve *Candida albicans* gibi mikroorganizmalar, %90'nın üzerinde bir olasılıkla etken olarak kabul edilir (4). İnsan kanındaki kompleman bileşenleri, lizozim ve fagositler gibi özgül olmayan bazı faktörler mikroorganizmaların çoğalmasını engeller. Ayrıca hastaların büyük bir bölümü kültür alındığı sırada antibiyotik kullanmaktadır. Bu nedenle, kanın besiyerine 1/5'ten daha az dilüe olacak biçimde inoküle edilmesinden kaçınılır. Yetersiz inokulum hacminden dolayı verim azalacağı için 1/10'dan fazla dilüsyon da uygun olmaz (5).

Bu çalışmada, kan kültürünün pozitifleşmesi olasılığını artıran hastaya ait faktörlerle birlikte, üreyen mikroorganizmaların dağılımlarının değerlendirilmesi ve kanın alındığı sırada antibiyotik kullanımı, kanın alındığı yer, kan örneklerinin alınma sıklığı, kültür şişesine inoküle edilen kan miktarı ve kültürlerin inkübasyon süresi gibi faktörlerin kan kültürünün pozitifleşmesi üzerine etkilerinin ortaya konması amaçlanmıştır.

## Yöntemler

İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Hastanesi'nde 1 Mart-1 Temmuz 2011 tarihleri arasında yatan, vücut sıcaklığı  $\geq 38^\circ\text{C}$  olan ve Centers for Disease Control and Prevention (CDC) (6)'ın klinik sepsis tanımına uyan hastalardan, kan kültürleri İnfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Anabilim Dalı Klinik Mikrobiyoloji Laboratuvarı'na gönderilenler değerlendirildi.

Bu hastalar kliniklerinde ziyaret edilerek yaş, cinsiyet, yatış tarihi, yatış nedeni, kronik hastalık (diabetes mellitus, kronik böbrek yetersizliği, hematolojik hastalıklar ve solid organ malignitesi, kronik obstrüktif akciğer hastalığı, kolajen vasküler hastalıklar vb.), immünoşüpresif ilaç ve antibiyotik kullanımı, idrar sondası ve santral venöz kateter (SVK) varlığı yönünden elde edilen bilgiler kaydedildi.

Bu prospektif, olgu-kontrol çalışmasında kan kültürü pozitifliği olan hastalar olgu grubunu, kültür-negatif olanlar ise

therapy. Also, it is remarkable that drawing blood from different peripheral veins simultaneously or in 5- or 10-minute intervals shortens the time to start empirical antimicrobials. Moreover, it is possible to consider a reduction in the incubation period of blood cultures from 10 days to eight days, if there is no suspicion of fastidious agents or presence of particular patient groups. *Klinik Dergisi 2018; 31(2): 120-4.*

**Key Words:** Blood culture, sepsis.

kontrol grubunu oluşturdu. Olgu ve kontrol gruplarında, cinsiyet, 65 yaşın üzerinde olma, kronik hastalık varlığı, idrar sondası ve SVK varlığı, immünoşüpresyon, antimikrobik tedavi, hastanede 48 saat ve daha uzun süre yatış gibi faktörlerle kan kültürü pozitifliği arasındaki ilişki değerlendirildi.

Kan kültürü alınırken herhangi bir protokol belirtilmeyip servis rutinlerinin uygulanması istendi. Kan kültürü için BacT/Alert® (bioMérieux, Durham, NC, ABD) sürekli monitorize edilen otomatize kan kültürü sisteminin FN ve FA kan kültürü şişeleri kullanıldı. Bir kan kültürü seti, 2 aerop şişe veya bir aerop ve bir anaerop şişe olarak kabul edildi. Çalışmada, her bir hasta için 24 saatte birden çok sayıda kan kültürü setinin kabul edilmesi planlanmadı ancak hastalardan çalışmanın dışında birden çok sayıda kültür seti alınması durumunda, pozitifleşen ilk kan kültürü seti çalışmaya dahil edildi; diğer pozitif kan kültürü setleri çalışmaya dahil edilmedi.

Kanın nereden (SVK, arteriyel kateter, periferik ven gibi) alındığı, kan kültürü setindeki şişelere inoküle edilen kan miktarı ve kültür şişesine inoküle edilmesinden ne kadar sonra üreme olduğu kaydedildi. On gün süreyle inkübe edilen ve cihazın bu süre içinde pozitif sinyal vermediği şişeler negatif olarak kabul edildi. Yalancı negatiflik değerlendirilmedi. Pozitif sinyal veren şişelerden Gram boyaması ve %5 koyun kanlı agar pasaj yapıldı; üreme olmayanlar yalancı pozitif olarak kabul edildi. Yalnız anaerop şişede üreyen, dolayısıyla zorunlu anaerop olabilecek bir bakteri izole edilmediği için aerop bakterilere özgü konvansiyonel identifikasyon yöntemleri kullanıldı. Gerektiğinde API® (bioMérieux, Hazelwood, MO, ABD) identifikasyon sistemleri de kullanıldı. Germ tüp testi pozitif olan *Candida* suşları *C. albicans* olarak identifiye edildi. *C. albicans* dışı suşların tür düzeyinde identifikasyonu yapılmadı. Bakteri dışı antibiyotik duyarlılıkları disk difüzyon yöntemiyle CLSI M100-S20'da tanımlandığı biçimde yorumlandı (7).

Hastaneye yatırıldığı sırada ateşi ve infeksiyon hastalığıyla uyumlu bir klinik tablosu yokken, 48 saatten sonra klinik sepsis tablosuna girmiş bir hasta, kültür-pozitif olduğu takdirde, bu durum hastane kaynaklı (nozokomiyal) bakteriyemi (ya da fungemi) olarak kabul edildi.

**İstatistiksel analiz:** Sayısal değişkenler, ortalama± standart sapma, kategorik değişkenler sayı ve yüzde olarak gösterildi. Sürekli değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu, Shapiro-Wilk testiyle değerlendirildi. Grupların karşılaştırılmasında istatistiksel varsayımlara göre uygun olan Student *t*-testi ve  $\chi^2$  testi kullanıldı. Çok değişkenli lojistik regresyon modeli seçim yöntemleriyle tahmin edilen modeller olabilirlik oran istatistiğiyle karşılaştırıldı;  $p < 0.05$  değerinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu kabul edildi. Verilerin analizinde Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) for Windows. Version 15.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, ABD) paket programı kullanıldı.

## Bulgular

Klinik sepsis tanısı konulmuş toplam 251 hasta çalışmaya alındı. Bunlardan kan kültürlerinde 10 günlük inkübasyon süresi içinde üreme olan 122 hasta olgu grubunu oluştururken, üreme olmayan 129 hasta kontrol grubu olarak kabul edildi. Olgu grubundaki 44 hasta yaşamını yitirdi. Olgu grubunu oluşturan hastaların 54 (%44.2)'ü Dahili Tıp Bilimleri, 52 (%42.6)'si Cerrahi Tıp Bilimleri ve 16 (%13.2)'si Yoğun Bakım Ünitesi (YBÜ)'nde izlenmekteydi. Olgu grubunun 76 (%62)'sında hastane kaynaklı bakteriyemi (veya kandidemi), 26 (%38)'sında toplum kaynaklı bakteriyemi (veya kandidemi) gösterildi.

Olgu grubunda, kan kültürü şişesinde toplam 164 patojen üremesi saptandı. Bunların 91 (%55.1)'i Gram-negatif bakteri, 56 (%33.9)'sı Gram-pozitif bakteri, 17 (%11)'si *Candida* spp. idi. Gram-negatif bakterilerin 39 (%23)'ü *K. pneumoniae*, 24 (%14)'ü *E. coli*, 11 (%7)'i *Acinetobacter* spp., 10 (%6)'u *Enterobacter* spp., 7 (%4)'si *P. aeruginosa* idi. *K. pneumoniae* suşlarından 26 (%66.6)'sı, *E. coli* suşlarından 12 (%50)'si genişlemiş spektrumlu  $\beta$ -laktamaz üretiyordu. Ayrıca 16 hastada karbapeneme dirençli *K. pneumoniae* ve 5 hastada vankomisine dirençli enterokok üremesi oldu. Gram-pozitif bakterilerin 26 (%19)'sı metisiline dirençli koagülaz-negatif stafilokok (MRKNS), 13 (%0.8)'ü *Enterococcus* spp., 7 (%0.4)'si metisiline duyarlı *S. aureus* (MSSA), 4 (%0.2)'ü metisiline dirençli *S. aureus* (MRSA), 4 (%0.2)'ü metisiline duyarlı koagülaz-negatif stafilokok (MSKNS), 2 (%0.1)'si *Streptococcus* spp. idi. *Candida* spp.'nin 7'si *C. albicans*, 10'u *C. albicans* dışı *Candida* türleriydi.

**Tablo 1. Hastaya Ait Değişkenlerin Olgu ve Kontrol Grupları Arasındaki Karşılaştırmalı Dağılımları**

Değişkenler	Olgu Grubu (n=122) Sayı (%)	Kontrol Grubu (n=129) Sayı (%)	p
>65 yaş	40 (33)	49 (37.9)	0.4
Erkek cinsiyet	78 (64.4)	74 (57.3)	
Kadın cinsiyet	44 (35.6)	55 (43.7)	0.3
≥48 saat yatış	95 (78.5)	97 (75.1)	0.2
Kronik hastalık	52 (42.9)	33 (25.5)	<b>0.005</b>
İmmünoşüpresyon	43 (35.5)	33 (25.5)	0.1
Santral venöz kateter	77 (63.6)	74 (57.3)	0.3
İdrar sondası	68 (56.1)	70 (54.2)	0.7
Antibiyotik kullanımı	84 (69.4)	94 (72.8)	0.5

**Tablo 2. Çok Değişkenli Lojistik Regresyon Modeliyle Kan Kültürü Pozitifliği Açısından Risk Faktörlerinin Değerlendirmesi**

	"Odds Ratio"	%95 Güven Aralığı	p
Santral venöz kateter olması	2.5	1.159-5.731	<b>0.02</b>
Kronik hastalık varlığı	2.4	1.328-4.422	<b>0.004</b>
Farklı periferik venlerden aynı anda veya 5-10 dakika arayla kan kültürü alınması	6.8	3.27-14.467	<b>0.00</b>

İmmünoşüpresif ilaç kullanımı olan hastalarda üreyen patojenler sıklık sırasıyla Gram-negatif çomaklar (n=22), Gram-pozitif koklar (n=17) ve *Candida* spp. (n=4) idi. İmmünoşüpresif ilaç kullanımı olmayan hastalarda da patojenlerin dağılım sıklıkları benzer şekilde Gram-negatif çomaklar (n=42), Gram-pozitif koklar (n=27) ve *Candida* spp. (n=13) idi.

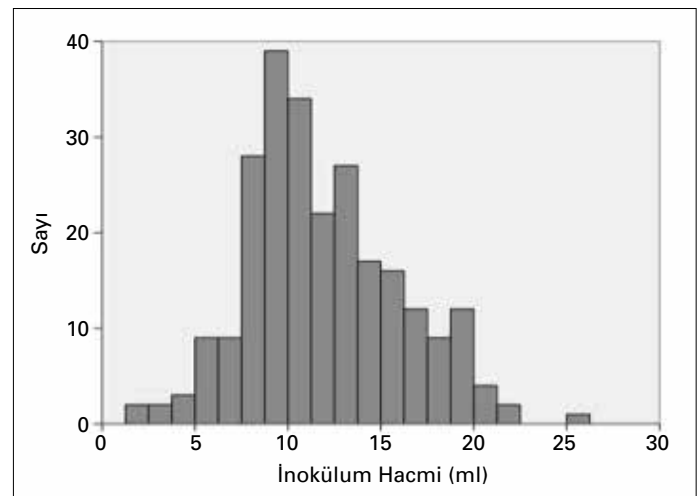
Olgu ve kontrol gruplarında, cinsiyet, yaşın ≥65 olması, kronik hastalık varlığı, idrar sondası ve SVK varlığı, immünoşüpresyon, antimikrobik tedavi, hastanede 48 saat ve daha uzun süre yatış gibi faktörlerle kan kültürü pozitifliği arasındaki ilişki değerlendirildi.

Kan kültürü pozitifliğiyle aralarındaki ilişkinin araştırıldığı hastaya ait değişkenler olgu ve kontrol gruplarında karşılaştırmalı olarak Tablo 1'de gösterilmiştir. Bu değişkenlerden kronik hastalık varlığı, kan kültüründe üreme olmasıyla ilişkili olarak bulunmuştur (p=0.005).

Kan kültürleri, cihaza yerleştirildikten sonra en erken aynı gün içinde, en geç sekizinci günde pozitif sinyal vermiştir. Bir kan kültürü setini oluşturan şişelerin farklı zamanlarda kültür pozitiflikleri açısından değerlendirilmesinde bu farkın en fazla 7 gün olduğu belirlenmiştir. Bir setteki kan kültürü şişelerinin eşzamanlı olarak pozitif sonuç vermemesi veya geç pozitiflik durumunda koagülaz-negatif stafilokok ve *Candida* spp. üremesi olduğu saptanmıştır.

Çalışmaya dahil edilen tüm olguların kan kültürü inokulum hacimleri ortalamaları 11.9±4.1 ml olup dağılımları histogram grafiğinde gösterilmiştir (Şekil 1). Olgu grubunda kan kültürü setindeki şişelere inoküle edilen kan miktarı ortalaması 11.45±4.4 ml iken, kontrol grubunda inokulum hacminin ortalaması 12.3±3.8 ml olmuştur. İki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır (p=0.122). İnokulum hacminin <10 ml veya ≥10 ml olmasının kan kültürü pozitifliği üzerine etkisi benzer olmuştur (p=0.45).

Olgu grubundaki 33 olguda kültür şişesine kan inoküle edildikten sonraki ilk 24 saat içinde pozitifleşme olmuştur. Bu olgularda kan kültürü şişelerine inoküle edilen kan miktarı ortalama 12.5±4.9 ml olmuştur. Bu değer örneklem ortalamasından farklılık göstermemiştir. Bu olguların %75.6'sının kan kültürü alındığı sırada antibiyotik kullandıkları gözlenmiştir.



**Şekil 1. İnokulum hacimlerinin dağılımı.**

İlk 24 saat içinde kan kültürü pozitifliği olan kişilerin kanında saptanan mikroorganizmaların dağılımları değerlendirildiğinde olguların %75.5'inde Gram-negatif çomaklar, %22.2'sinde Gram-pozitif koklar ve %2.3'ünde *C. albicans* üremiştir.

Dahili Tıp Bilimleri'nde kan kültürü pozitifliği, Cerrahi Tıp Bilimleri, YBÜ ve Kemik İliği Transplantasyonu Ünitesi'nden anlamlı olarak daha fazla olmuştur ( $p=0.003$ ).

Çok değişkenli regresyon analizinde oluşturulan modelde belirlenmiş değişkenlerden SVK'nin bulunması durumunda 2.5 kat (%95 Güven Aralığı: 1.159-5.731), kronik hastalık varlığı durumunda 2.4 kat kadar daha fazla kan kültürü pozitifliği olabileceği saptanmıştır (%95 Güven Aralığı: 1.328-4.422). Farklı periferik venlerden aynı anda veya 5-10 dakika arayla alınan kan kültürlerindeki üremenin, bunun dışında kalan her türlü yöntemle alınan kültürlerdeki üremeye göre 6.8 (%95 Güven Aralığı: 3.270-14.467) kat kadar daha fazla olduğu görülmüştür (Tablo 2).

## İrdeleme

Kan kültürü için alınması gereken kanın miktarının ne olduğu, tam olarak yanıtı bulunmuş bir soru değildir. Otomatik kan kültürü sistemleriyle bu konuda yapılmış çalışmalar sayıca yeterli değildir. Ayrıca kan kültürünün nereden, hangi zaman aralıklarıyla alınması gerektiği, 24 saatlik sürede kaç set kan kültürü alınacağı ve hangi hastalarda daha çok kan kültürü pozitifliği bekleneceği de tam olarak aydınlatılamamıştır. Her kan kültürü seti için inoküle edilmesi salık verilen kan miktarı 17-20 ml kadardır (1,8). Ülkemizden yayımlanmış kan kültürü alınmasıyla ilgili kılavuzda, benzer şekilde erişkinler için her bir kan kültürü setine 20-30 ml kan inoküle edilmesi önerilmiştir (9). Bu çalışmada kan kültürü pozitifliğiyle inokulum hacmi arasında bir ilişki saptanmamıştır. İnokulum hacmi <10 ml ve  $\geq 10$  ml olarak irdelendiğinde, iki grubun kan kültürü pozitiflikleri benzer bulunmuştur. Bir çalışmada geçici bakteriyemisi olan hastalarda 24 saatlik zaman aralığında birden fazla kan kültürü seti alınmasının yararlı olabileceği, sürekli bakteriyemisi olan hastalarda ise kültür için alınan kan miktarının daha önemli olduğu vurgulanmıştır (10). Başka bir çalışmada kan kültürü pozitifliğiyle kan kültürü set sayısı ve inokulum hacmi arasında bir ilişki bulunurken, vücut sıcaklığının önemli olmadığı vurgulanmıştır (11).

Çalışmamızın metodolojisinde 24 saatte birden çok sayıda kan kültürü seti kabul edilmesi planlanmadığı için kan kültürü seti sayısı ile kan kültürü pozitifliği arasındaki ilişki hakkında bilgi edinilememiştir. Ayrıca hem kontrol hem de olgu grubunda ateşin 38°C ve üzerinde olmasının çalışmaya alınma ölçütü olmasından dolayı, ateşin varlığıyla kan kültürü pozitifliği arasındaki ilişki de değerlendirilememiştir.

Kan kültüründe üreme oranını artırmak için, empirik antibiyotik tedavisine başlamadan önce kan kültürü alınmalıdır. Eğer hasta antibiyotik tedavisi altındayken kültür alınacaksa, buna uygun bir besiyeri seçilmelidir. Aktif karbon ve reçine, antibiyotiklere bağlanarak onların inaktive olmalarını sağlar. Antibiyotik alan hastalar için, reçine içeren besiyeri kullanılması, üreme oranını %15-35 artırır (12). Çalışmamızda kullanılan kan kültürü şişelerinin içinde antimikrobiklere bağlanarak üreme oranını artıran aktif karbon bulunmaktadır. BACTEC Plus (Becton, Dickinson and Co., Sparks, MD, ABD)

kan kültürü şişelerinde ise reçineyle antimikrobikler nötralize edilmektedir (13).

Çalışmamızda sırasıyla %62 ve %38 olarak bulunan hastane kaynaklı ve toplum kaynaklı bakteriyemi (ve kandidemi) oranları, daha önce yapılmış benzer çalışmalarla uyum göstermektedir (8,14,15).

Ulusal ve uluslararası çalışmalarda kan kültüründe Gram-pozitif kokların daha sık saptanmasına karşılık (16-20); çalışmamızda Gram-negatif çomaklar daha sık saptanmıştır. Literatürde özellikle hastane kaynaklı bakteriyemilerde Gram-pozitif bakteriyemi sıklığının fazla olması, damar içi kateterizasyona bağlanmıştır (20). Çalışmamızda Gram-negatif bakteriyemi sıklığının fazla olmasının nedenlerinden biri, kan kültürlerinin %42.6'sının Cerrahi Tıp Bilimleri ve %13.2'sinin YBÜ'de yatan hastalara ait olması olabilir. Bu servislerde izlenen hastaların çoğunda karın cerrahisi öyküsü vardır ve diğer vücut bölgelerinden alınan kültürlerde de ön planda Gram-negatif çomakların üremesi söz konusudur. Ayrıca izlenen hastalar, genellikle farklı merkezlerden hastanemize sevk edilmiş hastalardan oluşmaktadır.

Çeşitli çalışmalarda kandidemi ya da müşkülpesent bir etkene bağlı bir bakteriyeminin beklenmediği durumlarda, kültürlerin inkübasyon süresinin 5 günden daha uzun olmasının gerekmediği vurgulanmıştır (5,21). Çalışmamızda da klinik önemi olan patojenlerin %97.5'i ilk 72 saatte saptanmıştır. Üreme zamanıyla inokulum hacmi arasında bir ilişki de bulunmamıştır.

Çalışmamızın sonuçlarına göre ateşli hastalardan, özellikle kronik hastalık ve SVK varlığında alınan kan kültürleri, etkenin belirlenmesi ve rasyonel antibiyotik tedavisinin düzenlenmesi açısından son derece önemlidir. Yine kültür pozitifliği üzerine olumlu etkisi olduğu gösterilen farklı periferik venlerden aynı anda veya 5-10 dakika arayla kan kültürü alınması da empirik antibiyotik başlama süresini kısaltması açısından dikkate değerdir. Ayrıca kan kültürlerinin inkübasyon süresinin, müşkülpesent etkenlerden kuşku kullanılmadıkça ve özel tanımlanmış hasta grupları dışında, 10 günden sekiz güne kısaltılması düşünülebilir.

## Çıkar Çatışması

Yazarlar, herhangi bir çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

## Kaynaklar

1. Washington 2nd J, Blood cultures: principles and techniques. *Mayo Clin Proc.* 1975; 50(2): 91-8.
2. Cockerill Fr, Wilson J, Vetter E, et al. Optimal testing parameters for blood cultures. *Clin Infect Dis.* 2004; 38(12): 1724-30. [CrossRef]
3. Tabriz M, Riederer K, Baran J Jr, Khatib R. Repeating blood cultures during hospital stay: practice pattern at a teaching hospital and a proposal for guidelines. *Clin Microbiol Infect.* 2004; 10(7): 624-7. [CrossRef]
4. Weinstein MP, Towns ML, Quartey SM, et al. The clinical significance of positive blood cultures in the 1990s: a prospective comprehensive evaluation of the microbiology, epidemiology, and outcome of bacteremia and fungemia in adults. *Clin Infect Dis.* 1997; 24(4): 584-602. [CrossRef]
5. Weinstein MP. Current blood culture methods and systems: clinical concepts, technology, and interpretation of results. *Clin Infect Dis.* 1996; 23(1): 40-6. [CrossRef]

6. Garner JS, Jarvis WR, Emori TG, Horan TC, Hughes JM. CDC definitions for nosocomial infections, 1988. *Am J Infect Control*. 1988; 16(3): 128-40. [\[CrossRef\]](#)
7. Clinical and Laboratory Standards Institute. *Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing*. Twentieth Informational Supplement (M100-S20). Wayne, PA: CLSI, 2010.
8. Weinstein MP, Murphy JR, Reller LB, Lichtenstein KA. The clinical significance of positive blood cultures: a comprehensive analysis of 500 episodes of bacteremia and fungemia in adults. II. Clinical observations, with special reference to factors influencing prognosis. *Rev Infect Dis*. 1983; 5(1): 54-70. [\[CrossRef\]](#)
9. Başustaoğlu A, ed. *Kan Kültürü Uygulama Kılavuzu*. Ankara: Türk Mikrobiyoloji Cemiyeti, 2013.
10. Riedel S, Bourbeau P, Swartz B, et al. Timing of specimen collection for blood cultures from febrile patients with bacteremia. *J Clin Microbiol*. 2008; 46(4): 1381-5. [\[CrossRef\]](#)
11. Akalın H, Özakın C, Kahveci F Yoğun bakım biriminde en sık izole edilen Gram-negatif bakteriler ve antibiyotik duyarlılıkları. *Klimik Derg*. 1999; 12(2): 65-8.
12. Towns ML, Jarvis WR, Hsueh PR. Guidelines on blood cultures. *J Microbiol Immunol Infect*. 2010; 43(4): 347-9. [\[CrossRef\]](#)
13. Saito T, Iinuma Y, Takakura S, Fujihara N, Kudo T, Ichiyama S. Can BacT/Alert FA and FN blood culture bottles increase the recovery of microorganisms in the clinical laboratory? *J Infect Chemother*. 2004; 10(6): 343-7. [\[CrossRef\]](#)
14. Eykyn SJ, Gransden WR, Phillips I. The causative organisms of septicaemia and their epidemiology. *J Antimicrob Chemother*. 1990; 25(Suppl. C): 41-58. [\[CrossRef\]](#)
15. Erbay A, Sayılır K, Çolpan A, Akıncı E, Balaban N, Bodur H. Kan kültürlerinde üreme saptanan 380 olgunun değerlendirilmesi. *Klimik Derg*. 2003; 16(1): 25-30.
16. Forbes BA, Sahm DF, Weissfeld A. *Bailey & Scott's Diagnostic Microbiology*. 11th ed. St. Louis, MO: Mosby, 2002.
17. Klaerner HG, Eschenbach U, Kamereck K, Lehn N, Wagner H, Miethke T. Failure of an automated blood culture system to detect nonfermentative gram-negative bacteria. *J Clin Microbiol*. 2000; 38(3): 1036-41.
18. Kaya S, Arıdoğan BC, Çetin H, Demirci M. Çocuk hastalardan alınan kan kültürlerinde üreyen mikroorganizmalar ve antibiyotik dirençleri. *Firat Tıp Derg*. 2007;12(1): 34-6.
19. Sümerkan B. Nozokomiyal sepsis: etyoloji ve mikrobiyolojik tanısı. *Hastane Enfeksi Derg*. 1998; 2(4): 182-7.
20. Wisplinghoff H, Bischoff T, Tallent SM, Seifert H, Wenzel RP, Edmond MB. Nosocomial bloodstream infections in US hospitals: analysis of 24,179 cases from a prospective nationwide surveillance study. *Clin Infect Dis*. 2004; 39(3): 309-17. [\[CrossRef\]](#)
21. Bourbeau PP, Foltzer M. Routine incubation of BacT/ALERT FA and FN blood culture bottles for more than 3 days may not be necessary. *J Clin Microbiol*. 2005; 43(5): 2506-9. [\[CrossRef\]](#)