

Kan Kültürü Uygulamalarının Değerlendirilmesi: İşletim Sistemi (Epicenter) Verilerinin Kullanımı

Evaluation of Blood Culture Practices: Use of System (Epicenter) Data

Ahmet BAŞUSTAOĞLU¹, Serap SÜZÜK YILDIZ², İpek MUMCUOĞLU³, Zeynep Ceren KARAHAN⁴, Dilara ÖĞÜNÇ⁵, İlknur KALELİ⁶, Şenol KURŞUN³, Ebru EVREN⁴, Betil ÖZHAK BAYSAL⁵, Melek DEMİR⁶, Patrick MURRAY⁷

¹ Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Ankara.

¹ Başkent University Faculty of Medicine, Department of Medical Microbiology, Ankara, Turkey.

² Sağlık Bakanlığı Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü, Mikrobiyoloji Referans Laboratuvarı ve Biyolojik Ürünler Daire Başkanlığı, Ankara.

² MoH General Directorate of Public Health, Department of Microbiology Reference Laboratory and Biological Products, Ankara, Turkey.

³ Ankara Numune Eğitim Araştırma Hastanesi, Tıbbi Mikrobiyoloji Laboratuvarı, Ankara.

³ Ankara Numune Training and Research Hospital, Laboratory of Medical Microbiology, Ankara, Turkey.

⁴ Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Ankara.

⁴ Ankara University Faculty of Medicine, Department of Medical Microbiology, Ankara, Turkey.

⁵ Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Antalya.

⁵ Akdeniz University Faculty of Medicine, Department of Medical Microbiology, Antalya, Turkey.

⁶ Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Denizli.

⁶ Pamukkale University Faculty of Medicine, Department of Microbiology, Denizli, Turkey.

⁷ BD Diagnostic Systems, Maryland, ABD.

⁷ BD Diagnostic Systems, Maryland, USA.

Makale Atfı: Başustaoğlu A, Süzük Yıldız S, Mumcuoğlu İ, Karahan ZC, Öğünç D, Kaleli İ ve ark. Kan Kültürü Uygulamalarının Değerlendirilmesi: İşletim Sistemi (Epicenter) Verilerinin Kullanımı. Mikrobiyol Bul 2019;53(1):12-21

ÖZ

Sepsis, dünya çapında yılda 18 milyon ölümden sorumlu olduğu tahmin edilen ciddi bir klinik sorundur. Bu nedenle, kan kültürlerinin hızlı bir şekilde işlenmesi, ampirik tedaviden yönlendirilmiş tedaviye geçiş için önemlidir. Bu çalışmanın amacı, Türkiye'deki kan kültürü uygulamalarını değerlendirmektir. Türkiye'deki dört farklı hastanede (2013-2015) toplam 165.443 kan kültürü örneğinde kültürün toplama ve uygulama süreçleri değerlendirilmiştir. Analiz öncesi dönemde önemli olan ve hastane kalite sistemlerini/uygulamalarını destekleyebilen verilerin çoğu HBS ve kan kültürü işletim sistemine (EpiCenter) girilmemiştir. Analitik dönemde şişelerin özellikle 06:00-09:00 saatleri arasında sisteme yüklendiği ve pozitif şişelerin sistemden çıkarıldığı ve şişelerin pozitifliklerin ise gün içerisinde homojen bir dağılım gösterdiği saptanmıştır. Başka bir deyişle, laboratuvar çalışanlarıyla ilgili pozitif kan kültürü şişelerinin işlenmesinde önemli gecikmeler saptanmıştır. Doğru uygulamalar konusunda verilen eğitimin sonucunda tek şişeden iki şişelik set kullanımına başarılı bir geçiş sağlanmış ve tek şişe kullanımı %10'un altına inmiştir. Tekli şişe alımı ile karşılaştırıldığında çok daha fazla pozitiflik tespit edilmiştir. Retrospektif hasta kayıtlarında, tüm laboratuvarların Gram boyama sonuçlarını kliniklere bildirdiği ancak, bu verilerin EpiCenter'a

İletişim (Correspondence): Prof. Dr. Ahmet Başustaoğlu, Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi, Bağlica Kampüsü, Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, 06790 Ankara, Türkiye. **Tel (Phone):** +90 312 212 9065, **E-posta (E-mail):** basustaoğlu@gmail.com

kaydedilmediği saptanmıştır. Kan kültürü kontaminasyon düzeylerini Ankara Numune Hastanesi %6.2, Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi ise %5.4 olarak bildirirken, diğer hastanelerde kontaminasyon oranları bildirilmemiştir. Kan kültürlerinde en sık olarak *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterococcus faecium*, *Staphylococcus aureus* ve *Acinetobacter baumannii* türleri saptanmıştır. Aerobik ve anaerobik şişelerde bu organizmalar için ortalama üreme süresinin 20 saatten az olduğu saptanmıştır. Fakültatif anaerobik izolatların %79.6'sı aerobik/anaerobik şişelerin her ikisinde de ürerken, %9.8'i sadece aerobik şişede; %10.6'sı sadece anaerobik şişede üremiştir. Sonuç olarak, Türkiye'deki eğitim çalışmaları ile tek şişe yerine iki şişelik kan kültürü setlerine geçişte başarı sağlanmıştır. Bununla birlikte, 24 saat boyunca toplanan kan kültürü gruplarının sayısını arttırmak için daha fazla çaba gerekmektedir. Bunun yanında, preanalitik, analitik ve postanalitik safhalarda örneklerin alınması, şişelerin sisteme yüklenmesi ve pozitif kan kültürlerinin işlenmesiyle ilgili hatalar gecikmeler ortadan kaldırılmalıdır.

Anahtar kelimeler: Kan kültürü; pozitiflik zamanı; anaeroplara; kontaminasyon; EpiCenter.

ABSTRACT

Sepsis is a serious clinical problem and estimated to be responsible for 18 million annual deaths worldwide. Therefore, the use and the rapid processing of blood cultures are important for the transition from empiric therapy to directed therapy. The aim of this study was to assess the best blood culture practices in Turkey. We have examined the collection practices and techniques at four different hospitals, and a total of 165.443 blood culture bottles were evaluated (2013-2015). At the preanalytical phase most of the data which were important and which could support hospital quality systems/practices were not entered into the HIS and EpiCenter system. At the analytical phase loading of the bottles and removal of positive bottles primarily occurred between 6:00 and 9:00 AM but the positivity rate of the bottles showed a homogeneous distribution throughout the day. In other words, there were significant delays at processing positive blood culture bottles related to laboratory workers. The effect of education regarding best practices, transition from single bottle to two bottle cultures was successful in all hospitals. Single bottle usage decreased below 10% in all hospitals. Significantly more positive cultures were detected at multiple cultures when compared with the single bottle collection practice. In retrospective patient records, it was seen that all the laboratories reported the results of Gram staining to the clinics. However, these data were not recorded to the EpiCenter. The contamination rates of Ankara Numune Hospital and Akdeniz University Faculty of Medicine Hospital are 6.2% and 5.4% respectively, contamination rates were not reported in other hospitals. The most common isolates detected in blood cultures were *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterococcus faecium*, *Staphylococcus aureus*, and *Acinetobacter baumannii*. The mean time for the detection of these organisms were less than 20 hours in the aerobic bottle and anaerobic bottles. A total of 79.6% of facultative anaerobic isolates were detected in both bottles; 9.8% were detected only in the aerobic bottles; 10.6% of the isolates were detected only in the anaerobic bottles. As a result, the educational efforts in Turkey have met with success for transition from collecting single bottle blood culture sets to two bottle blood cultures. However, further efforts are needed to increase the number of blood culture sets collected during a 24 hours' period. In addition, errors at the preanalytical, analytical and postanalytical periods (taking samples, loading bottles into the system and processing positive blood cultures) should be eliminated.

Keywords: Blood cultures; time to positivity; anaerobes; contamination; EpiCenter.

GİRİŞ

Sepsis, retikuloendotelial sistemin ortadan kaldırabileceği kapasitenin üzerindeki mikroorganizma varlığı ile ortaya çıkan ağır bir klinik tablodur. Dünya genelinde ölüm sayısının yıllık 18 milyon civarında olduğu tahmin edilmektedir. Hızlı tanı ve uygun tedaviye hemen başlanması önemlidir. Hızlı tanı için çeşitli moleküler yöntemler geliştirilmiştir ancak bu yöntemlerin antibiyotik duyarlılık testleri noktasında yetersiz kalması nedeniyle hala en duyarlı ve güvenilir yöntem kan kültürüdür. Küresel Sepsis Birliği "Global Sepsis Alliance" kan kültür testinin tedaviyi yönlendirici en önemli tanı testi olduğunu bildirmiştir¹. Sepsiste doğru tedavinin başlatılmasındaki her bir saatlik gecikme mortalite oranını beş kat arttırmaktadır^{2,3}.

Kan kültürü konusunda en uygun uygulama yöntemleri yazılan rehberlerle standardize edilmiştir⁴⁻⁶. Sepsis düşünülen hastalarda rehberlerde önerildiği gibi kan kültürü; doğru cilt antisepsisi, doğru zamanlama, doğru miktarda doğru kan alımı, doğru çeşit ve sayıda kan kültür seti, kuralına uygun transport, zamanında sisteme yükleme gibi işlemlerin yapılması durumunda sepsisin gerçek etkenini ortaya koyabilmektedir. Ancak bu konuda yazılmış rehberlerin ve üretici firmaların önerilerine uyulmadan yapılan uygulamalarda yalancı pozitif (kontaminasyon) ve yalancı negatif sonuçlarla karşılaşmakta ve gerçek pozitifliği yakalama oranları azalmaktadır. Kültür yöntemleri çok hassas olduğu için cilt florasında yer alan mikroorganizmaların enfeksiyon etkeni olarak değerlendirilmesini önleyebilmek için işlemler preanalitik süreçten itibaren dikkatle kontrol edilmelidir^{7,8}.

Mikrobiyoloji laboratuvarlarında artık otomatize sistemler yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Laboratuvar yazılımı olan EpiCenter (6.60 yazılım versiyonu Becton Dickinson, Sparks, MD) topladığı verileri ve test sonuçlarının değerlendirilmesinde ve yorumlanmasında kullanıcıya çok büyük avantajlar sağlamaktadır. Elde edilen bu veriler öncelikle "Laboratuvar işletim sistemi" (LBS) ve sonrasında "Hastane Bilgi Sistemi" (HBS) ne aktarılabildiği gibi preanalitik, analitik ve postanalitik evrelerindeki tüm verilerin takip ve analiz edilmesine ve süreç izlemine olanak tanıyan bir sistemdir⁹. Birçok kullanıcı bazen uygulamalar konusundaki deneyim eksikliği, öneminin farkında olunmaması, teknolojik yetersizlikler gibi çeşitli nedenlerden dolayı istem formunu eksik doldurabilmekte veya laboratuvarında çalışan kişiler bu verileri sisteme yüklemekte eksiklikler göstermektedir. Bu nedenle işletim sistemleri verimli olarak kullanılamamaktadır.

Her ne kadar doğru uygulamaları anlatan ve standardize etmeyi hedefleyen rehberler yazılmış olsa da, kan kültürü uygulamalarında hastaneler hatta aynı hastanenin farklı klinikleri arasında dahi büyük farklılıklar görülebilmektedir. Bu farklılıklar özellikle kan kültürü testinin preanalitik sürecini kapsayan uygulamalarında görülmektedir.

Bu çalışmanın amacı, kan kültürü uygulamalarından elde edilen verilerin kan kültürü (EpiCenter) işletim sisteminin istatistiksel analiz programı üzerinden izlenebilirliğini göstermek, elde edilen istatistiksel veriler ile hatalı-eksik uygulamalar ve iyileştirme alanlarını ortaya koymak ve bu programların kullanımı konusunda farkındalık yaratmaktır.

GEREÇ ve YÖNTEM

Bu çalışma, T.C. Sağlık Bakanlığı SBÜ Ankara Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi Etik Kurulu onayı ile gerçekleştirildi (Tarih: 29/06/2016, Karar no: E-16-9792).

Bu çalışmada Sağlık Bilimleri Üniversitesi Ankara Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi, Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi İbni Sina Hastanesi ve Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanelerinin Tıbbi Mikrobiyoloji Laboratuvarlarında halen kullanılmakta olan BD BACTEC Kan Kültürü Sistemlerinin BD EpiCenter™ V.6.60 veri tabanına kayıtlı olan ve aşağıda Tablo I'de listelenen preanalitik ve analitik süreç verilerinin retrospektif olarak tek elden değerlendirilmesi yapıldı. Çalışmamızda toplam 165.433 şişenin (Tablo II) değerlendirmesi gerçekleştirildi.

Tablo I. Veri Analizinde Kullanılan EpiCenter'a Kayıtlı Parametreler ve Analiz Verileri

Girilmesi gereken veriler	Alınabilen veriler
Hasta tanımlayıcı no	Laboratuvara teslim, sisteme yüklenme saati
Hastanın kliniği	Kontaminasyon oranı
Örnek tipi	Aerop/anaerop şişe ilk pozitiflik saati (set bazında)
Kültür alınma saati	Aerop/anaerop şişe bakteri dağılımları (set bazında)
Alınan tek şişe/set sayısı	Kültür sonucu ile Gram boyama arasında uyum oranı
Set bazında şişe dağılımı (aerop-anaerop, mikotik, vb.)	Şişelerin yüklenme, pozitiflik, çıkarılma saatlerinin gün içindeki dağılımı

Tablo II. Hastanelerin Kan Kültürü Şişe Sayısı ve Yatak Sayısı

Hastane adı	Yıllık kullanım (aerop/anaerop/mikotik)			Yatak sayısı
	2013	2014	2015	
Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi	18.953	28.497	29.786	983
Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi	10.433	12.184	10.397	800
Ankara Üniversitesi İbni Sina Tıp Fakültesi Hastanesi	9.174	5.877	9.466	900
SBÜ Ankara Numune Hastanesi	-	13.513	17.163	1140
Toplam	38.560	60.071	66.812	3.823
		165.443		

SBÜ: Sağlık Bilimleri Üniversitesi.

BULGULAR

Çalışmada yer alan hastanelerde kullanılan kan kültürü uygulamaları için EpiCenter veri tabanından elde edilen preanalitik-analitik ve post analitik süreç verileri aşağıda verilmiştir.

Preanalitik Dönem

EpiCenter'da yer alan ve birçok noktada hastane kalite sistemlerine/uygulamalarına destek olabilecek klinik adı, istem yapan doktor adı, örneği alan kişinin adı, örneğin alındığı bölge (sağ kol, sol kol, kateter gibi) hasta oda numarası gibi hastane enfeksiyonları takibi ve epidemiyolojik açıdan önem arz eden verilerin ve kültürlerinin alınma saatlerinin çoğunlukla HBS'ye girilmemesi ve/veya istem formuna yazılmaması nedeniyle EpiCenter veri tabanına aktarılmadığı saptanmıştır. Böylece örnek transportundaki gecikmeler değerlendirilememiştir.

Analitik Dönem

Kan kültürü şişelerinin pozitiflik zamanları gün içerisinde homojen dağılım gösterirken sisteme yüklenmeleri ve sistemden çıkarılmalarının sabah 06:00-09:00 aralığında küme-lenmesi söz konusudur.

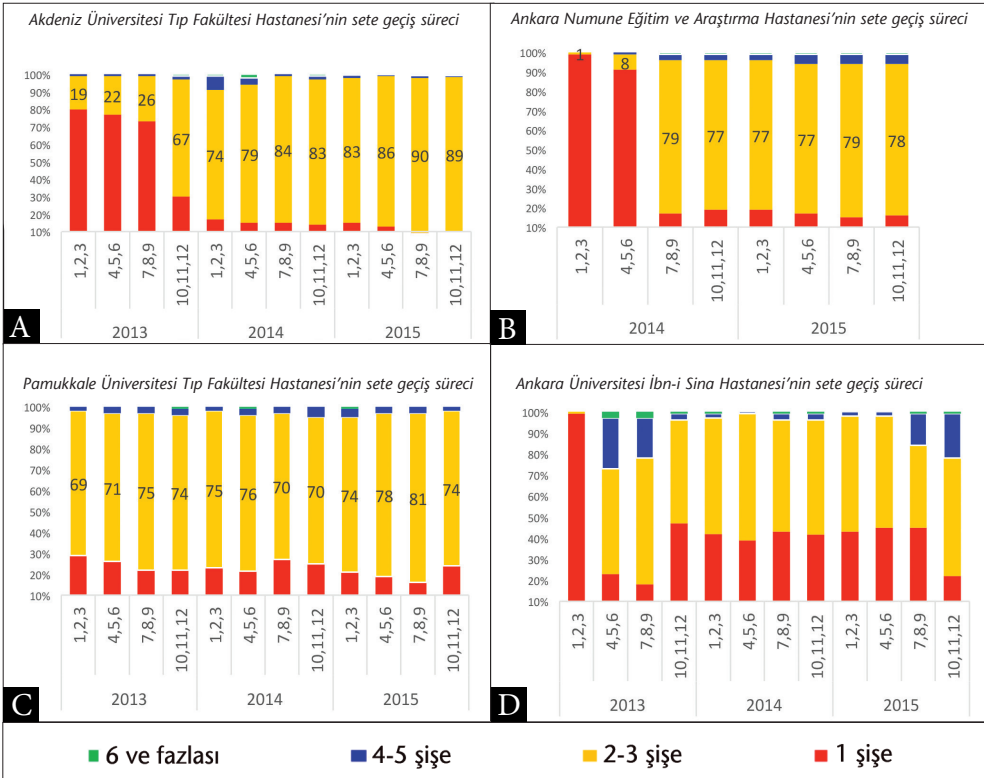
Cihaza Yüklenen Şişe/Set Sayısı ve Pozitiflik Oranları

Elde edilen verilere göre çalışmaya katılan merkezlerin şişe kullanımının 2013 yılından itibaren tek şişeden set kullanımına doğru pozitif yönde bir artış gösterdiği (Şekil 1A, 1B, 1C ve 1D) saptanmıştır.

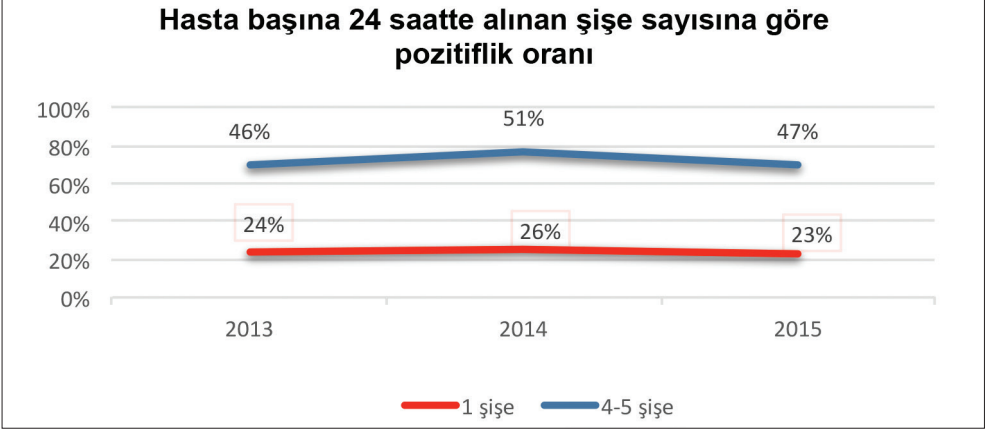
Bu artışa bağlı olarak da kan kültürlerinin pozitiflik oranları da artmıştır (Şekil 2). Tüm hastanelerdeki kullanım ortalaması alındığında 2013 yılında, 24 saatte hastadan alınan kan kültür şişe sayısının 1 şişe olması durumunda Şekil 3'te görüldüğü gibi pozitiflik %24 iken 4-5 şişe kan kültür alınan hasta grubunda %46'ya, 2014 yılında %26'dan %51'e 2015 yılında ise %23'ten %47'ye çıkmıştır.

Gram Boyama Sonucu Bildirimi ve Kontaminasyon Oranı

Geriye dönük hasta dosya kayıtlarında laboratuvarların kliniklere Gram boyama sonuçlarını rapor ettiği ve/veya sözlü olarak bildirim yapıldığı kayıt defterlerinde görülmüştür. Ancak bu verinin EpiCenter'a kayıt edilmemesi nedeniyle bu verilerin daha sonrasındaki bakteri tanımlama sonuçları ile doğruluğunun kıyaslandığı istatistiksel bilgi alınamamıştır. Kontaminasyon oranlarını çalışmaya katılan Sağlık Bilimleri Üniversitesi (SBÜ) Ankara Numune Hastanesi (%6.2), Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi ise 2015 yılı için %5.4 olarak bildirirken diğer hastanelerde kontaminasyon oranları bildirilmemiştir.



Şekil 1. Katılımcı hastanelerin 2013-2015 yılları arasında tek şişeden set kullanımına geçişlerinin dağılımı.



Şekil 2. Tüm hastaneler için hasta başına 24 saatte alınan kan kültür şişelerindeki pozitiflik oranlarının ortalamaları.

BACTEC™ Plus Aerobic/F-BACTEC™ Plus Anaerobic/F Şişelerinin Saptama Sürelerinin Karşılaştırılması (Üreyen Bakteri Temelinde)

Tüm hastanelerden sıklıkla izole edilen mikroorganizmaların izole edildikleri şişelere göre izolasyon süreleri ve şişelere göre izolasyon sayıları toplam olarak Tablo III'te verilmiştir. Tek şişe alınan olgular nedeniyle kontaminasyon oranı saptanamamıştır.

Olası kontaminasyon etkenlerini göz ardı edersek, en yaygın olarak izole edilen beş mikroorganizma *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterococcus faecium*, *Staphylococcus aureus* ve *Acinetobacter* spp. ve bu organizmaların üremesi için geçen ortalama süre, aerobik şişelerde sırasıyla 13.0, 12.7, 19.0, 18.7 ve 4.9 (20 saatten az) saat olarak saptanmıştır. *Candida albicans* için ise bu süre 34.8 saat olarak tespit edilmiştir.

Tüm izolatların %79.6'sı hem aerop hem de anaerop şişede ürerken, %9.8'i sadece aerobik şişede, %10.6'sı sadece anaerobik şişede üremiştir.

TARTIŞMA

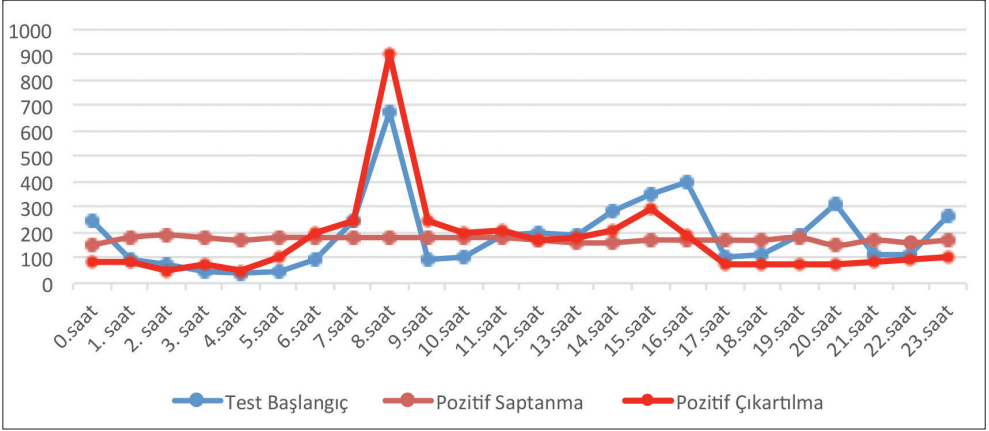
Sepsis tanısında altın standart test olan kan kültürü uygulamalarının her noktasında görev alan kişilerde bir farkındalık yaratmak için kan kültürü işletim sisteminin (EpiCenter) verileri bu çalışmada değerlendirilmiştir⁸. Her ne kadar doğru uygulamaları anlatan ve standardize etmeyi hedefleyen rehberler yazılmış olsa da, kan kültürü uygulamalarında önemli eksiklikler/hatalar özellikle preanalitik süreci kapsayan uygulamalarda görülmüştür.

Doğru kan kültürü uygulamalarına göre örnek alındıktan sonra en geç iki saat içinde sisteme yüklenmesi gerekirken bu süre veri girişi yapılmadığı için takip edilememektedir. Preanalitik fazda kanın alındığı saatin kayıt altına alınmaması, alınan şişelerin laboratuvara biriktirilip toptan gönderilmesi ile zaman kaybı gibi analitik fazda ise laboratuvara gelen şişelerin biriktirilerek yüklenmesi ve pozitif şişelerin toplu olarak sistemden çıkarılması gibi yapılan yanlış uygulamaların yansıması olarak doğru tedaviye başlamada gecikmeler söz konusu olmaktadır (Şekil 3). Bu gecikme gerçek pozitiflikte gecikmelere ve yalancı

Tablo III. İzole Edilen Bakterilerin İzole Edildikleri Şişelere Göre İzolasyon Süreleri

Mikroorganizmalar	BACTEC plus aerobik/F şişesi		BACTEC plus anaerobik/F şişesi	
	İzolat sayısı	Ortalama üreme süresi (saat)	İzolat sayısı	Ortalama üreme süresi (saat)
<i>Staphylococcus aureus</i>	393	18.7	168	23.3
<i>Staphylococcus lugdunensis</i>	13	30.0	9	32.9
<i>Staphylococcus</i> , koagülaz negatif	1626	30.0	756	36.5
<i>Streptococcus</i> spp.	133	15.6	95	19.4
<i>Micrococcus luteus</i>	34	56.2	-	-
<i>Enterococcus faecalis</i>	310	16.6	160	18.0
<i>Enterococcus faecium</i>	369	19.0	212	19.0
<i>Bacillus</i> spp.	24	46.8	5	49.2
<i>Corynebacterium</i> spp.	102	46.1	5	75.6
<i>Actinomyces</i> spp.	6	64.8	4	73.2
<i>Echerichia coli</i>	670	13.0	318	14.6
<i>Klebsiella oxytoca</i>	40	12.7	24	16.3
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	414	16.1	180	16.6
<i>Citrobacter</i> spp.	10	15.6	7	11.3
<i>Proteus mirabilis</i>	48	17.5	13	24.7
<i>Proteus</i> spp.	4	12.2	-	-
<i>Serratia</i> spp.	32	17.0	18	19.7
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	222	18.7	43	23.1
<i>Acinetobacter</i> spp.	449	4.9	54	9.5
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	42	20.9	9	18.0
<i>Bacteroides</i> spp.	6	9.6	6	8.4
<i>Brucella</i> spp.	10	68.2	-	-
<i>Candida albicans</i>	72	34.8	3	29.8
<i>Candida</i> spp.	127	36.7	8	28.3
<i>Cryptococcus neoformans</i>	7	60.7	-	-
	5163		2097	

negatif sonuçlara yol açabilmektedir. Pozitifleşmiş kan kültür şişelerinin beklemeksizin işleme alınması klinik gereklilik olmakla birlikte, laboratuvarlarda iş akışının vazgeçilmez bir parçası olmalıdır. Pozitif şişelerin geç çıkartılması ile kliniğe zamanında bildirim yapılmadığından, doğru antimikrobiyal tedavi gecikmesi ile hasta mortalitesini artırdığı bilinmektedir^{2,3}. Pozitif kan kültür şişelerinin işlenmesi gece ve gündüz laboratuvarında öncelikli olmalıdır. Bu noktada işletim sistemi verileri kullanılarak personel denetimi kolaylıkla yapılabilir.



Şekil 3. Yirmi dört saat içinde setlerin/şişelerin cihaza yüklenme, pozitifliğin saptanma ve pozitif şişelerin cihazdan çıkartılma saatleri.

Doğru kan kültür alım tekniklerinde aynı damar girişiminden, birbiri ardına birer adet aerop ve anaerop (gerekirse mikotik) şişeye 10'ar ml olmak üzere toplam 20 ml kanın alınması önerilir^{4-6,9}. Yaptığımız çalışma sonucunda, tek bir damar girişiminden, alınan bir aerop ve bir anaerop kan kültür şişesinden oluşan setlerin kullanımının izole edilen bakteri sayısını artırması (%79.6) nedeniyle daha avantajlı olacağı sonucuna varılmıştır. Anaerop kan kültür şişelerinin kullanımına yalnızca anaerop bakterilerin üremelerinin saptanması için değil aynı zamanda özellikle fakültatif anaerop bakterilerin üremelerinin hem daha yüksek oranda saptanabilmesini hem de daha kısa sürede üremesini sağlamıştır. Çalışmamıza benzer şekilde Grohs ve arkadaşlarının¹⁰ yaptığı çalışmada izolatların %13.5'inin sadece anaerobik şişelerde ürettiği ve bunların 2/3'ünün fakültatif anaeroplardığı, Acıbadem Üniversitesi'nden Akyar ve arkadaşlarının¹¹ yaptığı çalışmada ise tüm üremelerin %24.3'ünün yalnızca anaerop şişelerde, %43.7'sinin yalnızca aerop şişelerde, %32'sinin ise hem aerop hem de anaerop şişelerde ürettiği bildirilmiştir. Gram pozitif koklar, gram negatif basiller ve non fermentatif bakterilerin, aerop ve anaerop şişelerde saptanma oranları ayrı ayrı değerlendirildiğinde aerop/anaerop birlikteliğinde daha yüksek oranda saptandıkları gözlenmiştir. Daha zengin besiyeri içeriğinden dolayı, anaerop şişelerde anaerop bakteriler yanında stafilokok, streptokok, enterokok gibi fakültatif anaerop bakterilerin aerop şişelere göre daha erken ürettiği bilinmektedir¹⁰⁻¹³.

Çalışmada preanalitik süreç kapsamında; EpiCenter veri tabanına kayıt edilmesi gereken, örneğin alındığı bölge (sağ kol/sol kol, kateter, vb.), alındığı ve laboratuvara teslim edildiği saat gibi veriler çalışmaya katılan SBÜ Ankara Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi dışındaki hastanelerden elde edilememiştir. Bunun en önemli nedeninin klinikte kan alan kişilerin, göndermesi gereken bilgiler/veriler açısından farkındalık eksikliği olduğu gözlenmiştir. Gönderilen kan kültürü şişeleri konusunda klinikler laboratuvarı detaylı bilgilendirmelidir.

Hastanelerde uygulanan ve Sağlık Bakanlığı tarafından yayımlanan Sağlıkta Hizmet Kalite Standartları'na ve uluslararası düzeyde kabul görmüş birçok rehber göre kan kültür

pozitifliğini takiben hemen Gram boyama sonucunun kliniğe sözlü olarak bildirilmesi, bu bildirimlerin kayıt altına alınması ve kontaminasyon oranlarının saptanması gerekmektedir. Çalışmamıza katılan hastanelerden aldığımız kontaminasyon oranları kabul edilebilir ($< \%3$) oranların üzerindedir⁶⁻⁸. Gerekli eğitimler verilerek, uygun alım tekniklerinin kullanılması kan kültüründe kontaminasyon oranını azaltmaktadır. Kontaminasyon oranının belirlenememesindeki nedenler; kanın alındığı bölgenin belirtilmemesi, birden fazla şişe/set alınmaması, izole edilen etkenin yorumlanması noktasında klinik laboratuvar iş birliğinin eksik kalmasıdır¹⁴⁻¹⁶. Ayrıca kontaminasyon oranını azaltıcı kan alım uygulamalarının (doğru antisepsi tekniklerin uygulanması, etkinliği kanıtlanmış antiseptik kullanımı, kontaminasyon riskini azaltacak çift uçlu iğnelerin kullanımı, vb.) etkin sağlanması ve bu uygulamaların kontrol edilmesi gerekmektedir.

Elde ettiğimiz verilere göre, 2011 yılı ve öncesi dönemde genellikle tek şişe kullanan merkezlerin verilen eğitimler, yazılan rehberler ve iyileştirme programları ile kan kültür seti (biret aerop ve anaerop şişe) kavramına geçişi Şekil 1A, 1B, 1C, 1D’de belirgin olarak görülmektedir. Bilindiği üzere, alınan kan hacminin artması, pozitiflik oranının artması ve etkenin saptanması ile doğru oranda artmaktadır⁴⁻⁶. Bu nedenle hastanelerin şişe sayısının iki aerop/iki anaerop olarak en az dört şişeye, gerekli durumlarda mikotik ve tüberküloz şişeleri eklenerek beş ve/veya altı şişeye çıkarılması yönünde iyileştirme çalışmalarına odaklanmaları gerektiği kanısındayız.

Sepsis tanısı için kan kültür uygulamaları konusunda; hızlı tanı ve tedavi için yıllardır yüzlerce çalışma yapılmış, bu konuda birçok besiyeri, elektronik sistemler geliştirilmiş ve doğru uygulama için birçok ülke ve kuruluşlar tarafından yayımlanmış ve doğruluğu kanıtlanmış rehberler ışığında hareket edilmelidir. Sepsis tanısının preanalitik, analitik ve post analitik dönemlerinde gerek klinikte gerekse laboratuvar da çeşitli safhalarda eksik ve hatalı uygulamalar yapılabilmekte, bunun sonucu olarak da çok sayıda yalancı negatif ve yüksek kontaminasyon oranına yol açan yalancı pozitif sonuçla karşılaşmaktadır. Klinikte örnekler, kurala uygun olarak alınmalı ve alınan örneklerin laboratuvara gönderilirken laboratuvarın tanıya işine yarayacak verilerin istem formuna veya hastane bilgi sistemine eksiksiz girilmesi ve şişelerin en kısa sürede kan kültür cihazlarına yüklenmesi gerekmektedir.

Hastanelerin iyileştirme çalışmalarını yürütürken karşılaştıkları sorunların başında; laboratuvar ve klinik çalışanlarına verilen eğitimlerin yetersizliği veya bu eğitimlere duyulan ilgisiz tutum ve davranışlar yer almaktadır. Bir diğer önemli sorun ise laboratuvar-klinisyen iş birliğinin hastanelerde yetersiz olmasıdır. Hastaneler kan kültürü uygulamalarında rehberlere göre yapacakları uygulamalar ve ellerinde bulunan kan kültürü işletim programına gerekli verileri girerek daha etkin kullanmaları durumunda doğru etkene yönelik doğru antibiyotik seçimini yönlendireceği için mortalite oranı düşecek, yatış süreleri kısılacak ve hastane giderlerinde azalma olacaktır.

ÇIKAR ÇATIŞMASI

Yazarlar bu makale ile ilgili herhangi bir çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

KAYNAKLAR

1. Dellinger RP, Levy MM, Carlet JM, Bion J, Parker MM, Jaeschke R, et al. Surviving Sepsis Campaign: International guidelines for management of severe sepsis and septic shock: 2008. *Crit Care Med* 2008;36(1):296-327.
2. Beekmann SE, Diekema DJ, Chpin KC, Doern GV. Effects of rapid detection of bloodstream infections on length of hospitalization and hospital charges. *J Clin Microbiol* 2003;41(7):3119-25.
3. Kumar A, Ellis P, Arabi Y, Roberts D, Light B, Parrillo JE, et al. Initiation of inappropriate antimicrobial therapy results in a fivefold reduction of survival in human septic shock. *Chest* 2009;136(5):1237-48.
4. CLSI, Principles and Procedures for Blood Cultures; Approved Guideline, M47-A 2007;27:17.
5. Baron EJ, Weinstein MP, Dunne WD, Yagupsky P, Welch DF, Wilson DM. Cumitech Cumulative techniques and Procedures in Clinical Microbiology Blood Cultures IV, 2005. ASM Press, Washington DC.
6. Tıbbi Mikrobiyoloji Uzmanları için, Klinik Örnekten Sonuç Raporuna Uygulama Rehberi; Kan Dolaşımı Örnekleri, 2017, Ankara.
7. https://kalite.saglik.gov.tr/content/files/duyurular_2011/2011/2014/21072015_gosterge_yonetimi_rehberi_1.pdf (Erişim tarihi: 22.09.2017).
8. EpiCenter System V6.60 User Manual.
9. Chiarini A, Palmeri A, Amato T, Immordino R, Distefano S, Giammanco A. Detection of bacterial and yeast species with the Bactec 9120 automated system with routine use of aerobic, anaerobic, and fungal media. *J Clin Microbiol* 2008;46(12):4029-33.
10. Grohs P, Maniardi JL, Podglajen I, Hanras X, Eckert C, Buu-Hoi A, et al. Relevance of routine use of the anaerobic blood culture bottle. *J Clin Microbiol* 2007;45:2711-5.
11. Akyar I, Yaman G. Anaerob kan kültür şışelerinin rutin kullanımının değerlendirilmesi. *ACU Sağlık Bil Derg* 2011;2(3):141-5.
12. Passarini R, Cassatella MC, Salvatici M, Bottari F, Mauro C, Radice D, et al. Recovery and time to growth of isolates in blood culture bottles: comparison of BD Bactec Plus Aerobic/F and BD Bactec Plus Anaerobic/F bottles. *Scan J Infect Dis* 2014;46(4):288-93.
13. Hollick GE, Edinger R, Martin B. Clinical comparison of the BACTEC 9000 standard anaerobic/F and lytic/F blood culture media. *Diagn Microbiol Infect Dis* 1996;24(4):191-6.
14. Weinstein PM. Blood Culture Contamination: Persisting problems and partial progress. *J Clin Microbiol* 2003;41(6):2275-8.
15. Balıkçı A, Belas Z, Topkaya AE. Kan kültürü pozitifliği: etken ya da kontaminasyon mu? *Mikrobiyol Bul* 2013;47(1):135-40.
16. Trautner BW, Clarridge JE, Darouiche RO. Skin antiseptics kits containing alcohol and chlorhexidine gluconate or tincture of iodine are associated with low rates of blood culture contamination. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2002;23(7):397-401.