

ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
MİKROBİYOLOJİ ANABİLİM DALI

HASTANEMİZDE KAN KÜLTÜRLERİNİN
STANDARDİZASYONU

14766

TEZ YÖNETİCİSİ
Prof. Dr. ŞİR AHMET FAZLI

T. C.
Yükseköğretim Kurulu
Dokümantasyon Merkezi

Dr. A. BÜLENT SÜMERKAN
UZMANLIK TEZİ
KAYSERİ — 1991

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
GİRİŞ VE AMAÇ	1
GENEL BİLGİLER	3
GEREÇ VE YÖNTEM	21
BULGULAR	25
TARTIŞMA	37
SONUÇLAR	46
ÖZET	49
SUMMARY	51
KAYNAKLAR	53
EKLER	59

TABLO-ŞEKİL LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
RESİM 1 : Kan Kültürlerinde Kullanılmış, Kullanılacak Şişe ve Vaset Önekleri	22
TABLO I : 1018 Hastaya Ait 1621 Kan Kültürünün Servislere Göre Dağılımı	25
TABLO II : Kültürlerin Üreme Durumu	26
TABLO III : İzole Edilen Mikroorganizmalar	26
TABLO IV : Gram Pozitif Bakterilerin Cins ve Türlerine Göre Ayırımı.....	27
TABLO V : Gram Negatif Bakterilerin Cinslerine Göre Ayırımı	27
TABLO VI : Gram Pozitif Mikroorganizmaların Servislere Göre Dağılımı	28
TABLO VII : Gram Negatif Bakterilerin Servislere Göre Dağılımı ...	28
TABLO VIII : BHI ve TS Kullanılarak Çalışılan Kan Kültürlerinde Üreme Durumu	29
TABLO IX : BHI ve TS Kullanılarak Pozitif Bulunan Kan Kültürlerindeki İzolat Sayıları ve Yüzdeleri	30
TABLO X : BHI ve TS Kullanarak İzole Edilen Mikroorganizmaların Ortalama Üreme Sürelerinin(gün) Karşılaştırılması	31
TABLO XI : Bakteriyemi ve Sepsis Lehine Değerlendirilen Mikroorganizma Gruplarının Bifazik BHI ve TS Yöntemi İle İzolasyon Zamanlarının Karşılaştırılması	32
TABLO XII : Pozitif Bulunan 852 Kültürdeki Üreme Zaman Dilimleri..	33
ŞEKİL 1 : 19 Bakteriyemik Hastadan Alınan Üç Kan Kültürünün Herbirindeki Pozitifliğin Kümülatif Oranları	34

<i>TABLO XIII : SPS'li ve SPS'siz Kan Kùltùrlerinden İzole Edilen ve İnfeksiyon Etkeni Kabul Edilen Mikroorganizmaların Karşılaştırılması</i>	<i>35</i>
<i>TABLO XIV : SPS'li ve SPS'siz Kan Kùltùrlerinden İzole Edilen ve Kontaminant Olarak Kabul Edilen Mikroorganizmaların Karşılaştırılması</i>	<i>35</i>
<i>TABLO XV : BHI ve TS Kullanılarak Kan Kùltùrlerinde Yalancı ve Gerçek Pozitiflik Durumları</i>	<i>36</i>



TEZDE KULLANILAN KISALTMALAR

- BHI* : *Brain-Heart Infusion (Beyin Kalp İnfüzyonu)*
- BHIB* : *Brain Heart Infusion Broth (Beyin Kalp İnfüzyon Buyyonu)*
- CNA* : *Colistin Nalidixic Agar*
- EDTA* : *Ethylenediaminetetraacetate*
- EMB* : *Eosin Methylene Blue*
- MBC* : *Minimal Bakterisit Konsantrasyon*
- MIC* : *Minimal İnhibitör Konsantrasyon*
- SPS* : *Sodium Polyanethol Sulfonate*
- TS* : *Trypticase (Tryptone) Soy (Triptik Soya)*
- TSB* : *Trypticase (Tryptone) Soy Broth (Triptik Soya Buyyonu)*

GİRİŞ VE AMAÇ

Bakteriyemi, infeksiyon hastalıklarında yaşamı tehdit eden safhalardan en önemlisini oluşturmaktadır. Bakteriyemi etkeni mikroorganizmanın mümkün olduğu kadar erken izolasyonu, idantifikasyonu ve etkili antimikrobiyallerin belirlenmesi, klinik mikrobiyoloji laboratuvarının en başta gelen görevlerinden birisidir.

Septisemi ve bakteriyemi sonucu oluşan ölümlerde, uygun antimikrobiyal tedavinin verilememesinin önemi büyük olduğuna göre, infekte eden organizmanın süratli bir şekilde izole edilmesinde, uygun kan kültürü tekniklerinin kullanılması fazlasıyla önem taşır. Bu sayede klinisyen, başlangıçta şüphelendiği bir septiseminin tedavisinde kullanmakta olduğu antimikrobiyallerin seçimini ve dozajını değiştirebilir(8,46).

Genellikle klinik mikrobiyoloji laboratuvarlarında bifazik kan kültürü vasatları kullanılmaktadır. Kan kültürlerinde kan/buyyon oranının

1/5-1/10 arasında, buyyon volümünün bir kültür için en az 50-100 ml olması önerilmektedir(3,4,46). Kan kültürlerinde Brain Heart Infusion(BHI), Trypticase Soy(TS), Columbia, Thioglycolate, Brucella, agar ve buyyonları çok kullanılan besiyerleridir(38,47).

900 yataklı hastanemize hizmet veren Merkez Laboratuvarı'nda, kan kültürleri için 10-15 ml buyyon içeren sıvı kısmı Thioglycoate'lı bifazik besiyerleri kullanılmakta idi. Bu kültür sisteminin infeksiyon etkenlerinin izolasyonlarında yeterli olmadığı dikkatimizi çekmekteydi.

Ayrıca hastanemiz İnfeksiyon Hastalıkları, İç Hastalıkları ve Pediatri kliniklerinde kan kültürleri konusunda gelen yakınmalar ve öneriler de göz önüne alınarak bu çalışma planlandı.

Bu çalışmadaki amacımız şöyle sıralanabilir:

1. Daha büyük kan kültürü şişesi kullanmak.
2. BHI ve TS vasatlarının üreme üzerindeki etkilerini karşılaştırmak.
3. Vasatlara Sodyum Polyanethol Sulfonate(SPS) ilavesinin etkisini araştırmak.
4. Bakteriyemi ve sepsis düşünülen hastalarda kan kültürü sayısının önemini araştırmak.
5. Kan kültürlerinin inkübasyon sürelerini etken izolasyonu yönünden karşılaştırmak.
6. Kan kültürlerinde kontaminasyonun kaynağını araştırmak ve ortadan kaldırmak.

GENEL BİLGİLER

Sepsisli hastalarda ölüm oranları % 40-50 arasındadır. Bu nedenle etkenin kan kültürü ile erken izolasyonu ve antimikrobiyallere duyarlılığının belirlenmesi, sepsisli hastanın takip ve tedavisinde önemlidir (46,51).

Laboratuvarda gerçekleştirilen tüm mikrobiyolojik işlemler arasında çok azı, kandan mikroorganizmaların elde edilmesi kadar önem taşır(19, 47). Bakteriyeminin varlığını başka metodlarla saptamamız mümkün olsa da, kan kültürü bu konuda halen "Gold Standard" test olma özelliğini korumaktadır(3,6). Birçok araştırmacı sepsis şüphelenilen hastaların kandan mikroorganizmaların elde edilmesinde etkin olan özgül değişkenleri incelemişlerdir. Kan kültürü sayısı, kanın alınma zamanı, kan hacminin vasat hacmine oranı, alınması gereken kan hacmi, örnek alınırken ve örneği vasatlara koyarken steril çalışma tekniği, yapılan kan kültürünün inkübasyon süresi, kullanılan vasatların üretme özellikleri ve üremenin

saptanması gibi değişkenler, mikroorganizmaların kandan izolasyonu ve bakteriyeminin teşhisi için sürekli incelenen konular olmuştur(35).

Klinik uygulama açısından düşünöldüğünde, bakteriyeminin saptanması, bazı yüksek riskli popöasyon için primer teşhisin kanıtlanmasında (Ör: ateşli hospitalize hastalar, ateşli nötroopenik hastalar ve nozokomial infeksiyonlu hastalar); fokal bir infeksiyonun bakteriyolojik nedeninin araştırılmasında veya doğrulanmasında; osteomyelit ve menenjit gibi lokal bir infeksiyonun muhtemel komplikasyonlarından klinisyeni bilgilendirmede ve prognostik bilgiyi sağlamada büyük önem taşır. Birçok durumda, kan kültüründe pozitif bir sonuç kesin tanıyı koydurur (Ör: İnfektif endokardit veya pnömokoksik pnömoni). Osteomyelit gibi durumlarda, infeksiyonu oluşturan organizmanın primer kaynaktan izolasyonunun güç olduğu zamanlar, pozitif bir kan kültürü indirekt teşhisi sağlar(3,7,10).

KAN KÖLTÜRÜ ALINIRKEN UYGULANAN TEMEL İŞLEMLER

1. Bakteriyemi Kaynakları ve Endikasyonlar

Dolaşıma giren bakteriler retiköloendotelial sistem tarafından tutularak yok edilirler. Bakteriler, retiköloendotelial sistemin mikroorganizmaları yok etme kapasitesinin üzerinde bir oranda çoğalırlarsa, bakteriyemi meydana gelir. Persistan bakteriyemi, bakteriyel bir infeksiyonun ekstrasvasköler dokularda sınırlanmasında yetersizlik veya bir infeksiyon odağının uygun tedavisi, drenajı veya ortadan kaldırılmasındaki başarısızlık sonucu oluşur(35).

Bakteriler kana sıklıkla ekstrasvasköler bölgelerden lenfatik yolla girerler. Bakterinin kan dolaşımına direkt olarak girişı ise infektif

endokardit (akut ve subakut), infekte arteriovenöz fistüller, mikotik anevrizmalar, süppüratif flebit, infekte intravenöz kateterler (intravenöz sıvılar ve total parenteral beslenme için plastik kateterler, dializ kanülleri, santral pulmoner ve venöz basıncı monitörize eden kateterler ve kafa derisine takılan iğneler) ve infekte arteriyel kateterler ile oluşur(13,26,35).

Yaygın infeksiyonlar veya infekte intravasküler odakların mevcudiyeti dışında kana geçen bakteriler, dakikalar içinde kan dolaşımından temizlenirler. Bakterilerin kandan uzaklaştırılmasında karaciğer ve dalaktaki sabit makrofajlar büyük bir rol oynarlar. Bakteri kapsülleri ve diğer virulans faktörleri, bu temizleme zamanını uzatabildiği gibi spesifik antikorlar da yok etmede yardımcı olurlar. Ekstravasküler bölgelerde infeksiyonları lokalize etmede polimorf nüveli lökositlerin rolü çok önemli olmasına rağmen intravasküler nötrofillerin temizlemedeki rolü minimaldir(35).

Değişik tiplerde bakteriyeminin meydana gelmesinin muhtemel olduğu koşulları bilmek, teşhis ile ilgili çalışmalarını düzenlemede ve kan kültürü sonuçlarını yorumlamada yardımcı olur. Bakteriyeminin en çok rastlanan kaynakları genitoüriner sistem (% 25), solunum sistemi (% 20), apseler (% 10), cerrahi yaralar (% 5), safra yolları (% 5), diğer bilinen bölgeler (% 10) ve bilinmeyen bölgeler (% 25) dir(35,36).

Bakteriyeminin klinik modeli, geçici (transient), intermittent ve sürekli olmak üzere üç şekilde olabilir(3,19). Geçici bakteriyemi,infekte dokuların manipülasyonu (apseler, fronküller ve sellülitler), kontamine mukoza yüzeylerinin enstrümantasyonu (dişlere yapılan müdahaleler,

sistoskopi, üretral dilatasyon ve kateterizasyon, abortuslara müdahaleler ve sigmoidoskopi), kontamine sahalarda cerrahi girişimler (prostatın transüretral rezeksiyonu, vajinal histerektomi ve infekte yaraların debridmanı) ile birçok sistemik ve lokal infeksiyonun erken safhasında (Ör: pnömoni,menenjit) oluşur. İntermittent bakteriyemi ise drene edilmiş intraabdominal, pelvik, perinefrik, hepatik, prostatik ve diğer apselerin varlığında meydana gelir ve bu apselerin çoğu, nedeni belli olmayan ateşin sebebidir. Sürekli bakteriyemi söz konusu olduğunda, bu model akut ve subakut bakteriyel endokardit ve diğer intravasküler infeksiyonların başlıca bulgusudur. İntravenöz kateter komplikasyonları olarak karşımıza çıkabildiği gibi, tifo, bruselloz gibi hastalıkların ilk birkaç haftasında oluşur(3,35,37).

Yukarda verilen bilgiler ışığında, özgül tavsiyeler şöyledir: Sistemik antimikrobiyal tedaviye başlamadan önce, bir hastada ateş($> 38^{\circ}\text{C}$) veya hipotermi($< 36^{\circ}\text{C}$), lökositoz(lökosit sayısı 10.000'in üzerinde, özellikle genç ve bant formları ile sola kayma) veya granülositopeni(mm^3 te 1.000'den az olgun polimorf nüveli lökosit) veya yukardakilerden herhangi bir kombinasyon mevcut ise, kültür için kan alınmalıdır. Buna ilaveten kan kültürleri, sepsis şüpheli edilen yenidoğanlarda, idrar ve beyin-omurilik sıvısı kültürlerini tamamlayıcıdır. Ayrıca yaşlı kişilerde iyi tarif edilemeyen bazı şikayetler bir bakteriyeminin sonucunda oluşabilir. Hatta böyle hastalarda, hafif bir ateş, özellikle halsizlik, miyalji ve felç ile beraberse, subakut bakteriyel endokarditin habercisi olabilir(35).

2. Deri Antisepsisi ve Venöz Ponksiyon

Kan kültürlerinin yorumlanmasındaki en önemli tehlike, kültürlerin deri florası ile kontaminasyonudur. Bu problemin de üstesinden ancak derinin bakterisit bir ajan kullanarak (iyot tentürü veya iyodofor) antisepsisi yapılmak suretiyle gelinebilir. Özellikle, protez kalp kapakçığı üzerine oturan infektif endokarditli ve uzun süreli damariçi kateter uygulanan hastalardaki bakteriyemi, deri florasına ait *S.epidermidis*, *corynebacterium* gibi bakterilerle oluşabilir(13). Bu nedenle, kan kültürü için kan alımı sırasındaki kontaminasyon oranının en aza düşürülmesi gerekir. Bu oran, ideal olarak % 3'ü geçmemelidir(16,35). Kültür için kan, takılı bir intravenöz veya intraarteriyel kateterden alınmamalıdır. Ancak hastadan venöz ponksiyon ile kan alınması mümkün değilse, bu yola başvurulabilir(45).

Kan alınacak ven palpe edilir, palpasyondan sonra ponksiyon yapılacak bölge % 70'lik izopropil veya etil alkol ile silinir ve daha sonra merkezden periferine doğru % 1-2'lik iyot tentürü veya % 10'luk povidon iyodin solüsyonu ile temizlenir. Maksimal etki için, kan alınıncaya kadar, dezenfektanın kurumaması beklenir. Daha sonra venin tekrar palpasyonu gerekirse, palpasyonu yapacak parmakların dezenfekte edilmiş olması ya da steril bir eldiven takılarak bu işlemin yapılması lazımdır. Kan kültürü şişelerinin lastik tıparları da aynı şekilde alkol ve iyotlu bileşiklerle dezenfekte edilerek, kurumalarının beklenmesi ve ondan sonra kanın kültür şişelerine inokülasyonunun yapılması gerekir. İyoda karşı aşırı duyarlılığı önceden bilinen hastaların derisi, % 70'lik alkolle iki kez temizlenir(3,19,35).

Kan, bir şırınga ve iğne aracılığı ile ya da bir transfer setiyle direkt olarak kan kültürü şişelerine veya sodyum polyanethol sulfonate (SPS) içeren steril tüplere konur. Bu tüpler çok çabuk bir şekilde laboratuvara ulaştırılır. SPS dışında, sitrat, oksalat, heparin ve etilendiamintetraasetat (EDTA) gibi antikoagülanlar, bazı bakteriler için toksik olmaları nedeniyle tavsiye edilmez. Transfer setiyle kan alınırken, tüpler veya vasat içeren şişelerden geri akımı önlemek için, bunlar damara girmiş olan iğne seviyesinin altında tutulmalıdır. Başlangıçta kullanılan iğne damara isabet etmemiş ve yeni bir damar kullanılacak ise, iğneyi veya şırınga setini değiştirmek gerekir. Kan alındıktan hemen sonra, tüpler veya şişeler, pıhtılaşmayı önlemek amacıyla çalkalanmalıdır. Deride kalan iyot, alkollü bir pamuk ile silinerek uzaklaştırılmalıdır(35). Tüm bu belirtilen tavsiyelere rağmen, yalancı pozitiflik görülebilir. *Pseudomonas cepacia*, *Clostridium sordelli* ve *Serratia marcescens* gibi bakterilerle kontamine olmuş antiseptik solüsyonların neden olduğu yalancı pozitif kan kültürleri bildirilmiştir(48). Bu nedenle kan kültürlerinden izole edilen bir mikroorganizma, hastanın klinik bulguları ile birlikte değerlendirilmelidir.

KAN KÜLTÜRÜNDE ETKİLİ BAZI FAKTÖRLER

1. Kan Hacmi

Bakteriyemi veya fungemi saptayabilmek için alınan kan örneğinde en az bir adet canlı mikroorganizma bulunmalıdır. Ticari olarak hazırlanan kan kültürü şişeleri 2 ila 10 ml kan alacak şekilde yapılmıştır. Çalışmalar, kültürü yapılan kanın hacmi 2 ml'den 20 ml'ye doğru yükseldikçe, pozitif kültür bulma oranının da % 30'dan % 50'ye doğru çıktığını

göstermiştir(44). Kültürü yapılan kanın hacmi, kullanılan vasat veya inkübasyon atmosferi kadar önem taşır.

Kültürü yapılacak kanın hacmi, erişkinlerde ve çocuklarda farklılık gösterir. Özellikle yenidoğanlar başta olmak üzere çocuklardan fazla kan örneği alınması uygun değildir ve gerekmez. Çocuklarda 1 ila 5 ml kan örneği yeterlidir. Bununla beraber, mikroorganizmaların kandaki yoğunluklarının yüksek olduğu durumlarda, 1 ml'den daha az hacimdeki kan miktarı, bakteriyeminin teşhisi için yeterli olabilir(9,17,31).

10 ml'den daha az bir kan örneği, erişkinlerdeki bakteriyeminin saptanmasında yetersiz kalmaktadır. Buna göre, 10 ml kan hacmi, kültür başına en alt limit olmalıdır(19,35). 10 ml'den daha fazla kan örneği alındığında, bunu kan/sıvı vasat oranı 1/5 veya 1/10 olacak şekilde birden fazla kan kültürü vasatına inoküle etmelidir. Bazı merkezler 20-30 ml kanı, kültür seti başına alırlar. 30 ml'den daha fazla kan alınması, bakteriyemi saptanmasında çok az anlamlı bir artış gösterir. Hastanede kazanılmış anemiye sebep olabileceğinden tavsiye edilmez(12).

2. Kültür Sayısı

Kan kültürlerinin sayısı ve zamanlaması bakteriyeminin patofizyolojisi ile birlikte değerlendirilmelidir. Tek bir ponksiyonla alınan kan birden fazla şişeye kalsa da, bir kan kültürü seti olarak kabul edilir. Aralıklı üşümlerin varlığında, kan kültürü için ideal zaman, beklenen üşüme ve ateş yükselmesinden önceki saattir. Zira bakterilerin kan dolaşımına girmesi ile üşümlerin meydana gelişi arasında bir saatlik zaman vardır ve bu nedenle, ateş yükseldiği zaman kan steril olarak bulunabi-

lir(3,7,19). Ancak pratikte kan kültürleri, ateş veya üşümeler başgösterdikten sonra alınmaktadır. Erişkin infeksiyonlarının çoğunda, 10 ml'lik, 2 ila 3 ayrı kan kültürü örneği, başlangıç için yeterli olabilir. Endokarditli olmayan hastalardan 24 saatlik bir zaman süresinde, peşi sıra 20 ml hacmindeki kan örnekleri alınarak yapılan kültürlerle şöyle bir sonuç elde edilmiştir. Birinci set ile % 80, birinci ve ikinci set ile % 90 ve üç set ile % 99 oranında pozitiflik saptanmıştır(47).

Kan kültürleri, yaklaşık birer saatlik aralarla alınabilir; ancak acil durumlarda, antimikrobiyal tedaviye başlamadan önce, bu aralar, dakikalar seviyesine düşürülebilir.

Araştırmacılar sistemik ve lokal infeksiyonların diyagnozu için şu özel tavsiyelerde bulunmuşlardır:

1. Akut sepsis, menenjit, osteomyelit, artrit veya tedaviye başlanmamış bakteriyel pnömoni şüpheli edildiğinde, antimikrobiyal tedaviye başlamadan önce, iki ayrı venden iki kan kültürü örneği alınmalıdır.

2. Nedeni bilinmeyen ateş için (Ör: okült apseler, tifo, bruselloz) önce iki ayrı örnek alınır; 24 ila 36 saat sonra beklenen ateş yükselmelerinden önce (sıklıkla öğleden sonra) iki ayrı kan örneği daha alınır. Bu gibi durumlarda, dört kültürden fazlasının bir değeri yoktur.

3. İnfektif endokardit'te bakteriyemi düşük düzeyde ise de, teşhis koyabilmek için fazla sayıda kan kültürüne ihtiyaç yoktur. Werner ve ark(50) 206 olguluk bir bakteriyel endokardit serisinde, 789 kültürün % 95'inde etken mikroorganizmaları saptamışlar. İlk iki kültürden birinin pozitif olma oranı, streptokoksik endokarditli vakalarda % 98, streptokok dışı vakalarda ise % 100 bulunmuştur. Sadece 4 hastada (% 2) etkenin

izole edilebilmesi amacıyla 3 ila 7 kültüre gereksinim duymuşlardır. Streptokoksik hastalar, kan kültürleri alınmadan önceki 2 hafta içersinde antibiyotik kullanmışlarsa, pozitiflik oranı % 97'den % 91'e düşmüştür. Bu alışmalar zemininde, infeksiyeli endokardit şüphesi olduğunda, aşağıdaki kriterlere dikkat edilerek, kan kültürü alınması tavsiye edilmektedir:

a. **Akut:** Vaka değerlendirildikten ilk bir iki saat içersinde üç ayrı venöz ponksiyon ile, üç kan kültürü elde edilir ve tedaviye öyle başlanır.

b. **Subakut:** Birinci gün üç kan kültürü alınır (ideal olarak onbeş dakika veya daha fazla aralarla); eğer hepsi 24 saat sonra negatif ise, üç kan kültürü daha alınır. Son bir-iki hafta içersinde antibiyotik almış ve tanısı konmamış hastalardan, daha sonraki üç gün süreyle ikişer ayrı kan kültürü daha alınmalıdır. Daha önce alınmış olan antimikrobiyal tedavi, negatif kültürle sonuçlanabildiği gibi, bu durumda üreme de gecikebilir. Böyle durumlarda inkübasyon süresini 14 güne uzatmak gerekir.

3. Kültür Vasatı

Kan kültürlerinden aerop ve fakültatif anaeroplarn izolasyonu için, besin değeri yüksek sıvı vasatlar tavsiye edilir (r: Tryptic veya trypticase soy, beyin-kalp infüzyon, Columbia, Brucella). Thiol ve thyoglycolate'lı buyyonlar, fakültatif anaeroplarn izolasyonunu sağlamada yeterli olmalarına karşın, Pseudomonas ve mayaların izolasyonu için uygun değildirler(35,38,47).

Anaerobik kan kültürleri için Thiol, Thyoglycolate ve anaerobik beyin-kalp infüzyon buyyonları kullanılabilir. Ticari olarak hazırlanan, hava içermeyen anaerobik vasatlar, anaerob bakterilerin üremesi için gerekli olan redox potansiyelinin (yaklaşık-175 mV) altında bir potansiyel sağlamaktadırlar. Bu nedenle, şişenin havasının alınması koşuluyla, yukarıda bahsedilen zenginleştirilmiş vasatlardan herhangi biri anaerobik kültür için tavsiye edilebilir. Kan kültürü vasatlarının üretme gücü paralel ve karşılaştırmalı çalışmalar yapılarak ortaya konulabilir(35).

4. Katkılar

Birçok ticari vasata % 0.025-0.05 oranında SPS ilave edilmiştir. SPS polianyonik bir antikoagülan olup komplemanın ve lizozimin aktivitesini inhibe eder, fagositoz ile interfere olur, aminoglikozidlerin etkisini ortadan kaldırır. Kan kültürleri vasatlarına SPS'in ilavesi tıbbi önemi olan bakterilerin izolasyonunda sürat ve geniş kapsamlı bir saptama sağlar. Ancak SPS, *N.gonorrhoeae*, *N.meningitidis* ve *G.vaginalis*'in bazı suşları ile *Peptostreptococcus anaerobius* için inhibitör etki gösterir. Bu olumsuz etki, vasata % 1.2 oranında jelatin ilavesi ile giderilebilir (3,38,41). Yeni bir antikoagülan olan sodium amylosulfate(SAS) ile çalışmalar devam etmektedir(43).

Kan kültürü vasatlarına ilave edilen % 10-20'lik sükröz veya sorbitol ile L-formuna dönüşmüş bakteriler için osmotik ortam sağlanabilir. Endokardit ve menenjit tanısı konmuş, hücre duvarı sentezine etki eden antimikrobiyaller kullanmış hastaların kan kültürlerinden L-form mikroorganizmaların izolasyonu, ancak sükröz veya sorbitol katkılı vasatlarla mümkün olabilmektedir(19,37).

5. Kanın Dilüsyonu

Önceleri, insan serumunun bakterisit etkisini en aza indirmek için, kanın vasatta 1/30 ile 1/50 oranında sulandırımı tavsiye edilmiş, ancak bu kadar büyük dilüsyonların gereksiz olduğu anlaşılmıştır. Bugün kan kültürü sıvı vasatına serumun antibakteriyel etkisini inhibe eden SPS katılmaktadır. SPS içeren ve içermeyen vasatlarla yapılan kontrollü çalışmalarla, kanın sıvı vasatta 1/5 ila 1/10 arasındaki dilüsyonu, optimal olarak bulunmuştur(3,4).

6. Antimikrobiyal Ajanların Nötralizasyonu Veya İnaktivasyonu

Kültür için kanın, antimikrobiyal ajanlarla tedaviye başlamadan önce alınması gerekir. Fakat, bazan kan kültürleri, sepsis tanısı konmuş hastalarda, tedaviye başlandıktan sonra alınır. Ayrıca daha önce bakteriyemi teşhis edilen hastalarda antimikrobiyal tedavinin başarısının kontrollü amacıyla da kan kültürü yapılır. Bazan, hastaların hastaneye kabulünden önce antimikrobiyal ajan alıp almadıkları bilinmez. Bu sakıncalar, bir taraftan kanın vasata 1/10 oranında ilavesi ile öte yandan kan kültürü vasatlarına ilave edilen SPS ile giderilmiş olur. Zira, kanın vasata 1/10 oranında ilavesi, serumda mevcut olabilecek herhangi bir antimikrobiyal ajanı, non-inhibitör konsantrasyonlara dilüe eder; SPS ise aminoglikozidlerin etkisini ortadan kaldırır. Kan kültürü alındığı esnada, kanda yüksek konsantrasyonda beta-laktam antibiyotiklerin varlığı biliniyorsa, vasatlara penisilinaz ilave edilebilir(7). Antimikrobiyal ajanların inaktivasyonu için bir başka yaklaşım, bu ajanları adsorbe edecek reçinelerin önceden vasatlara ilavesidir(19,22).

7. İnkübasyon Atmosferi

Ticari olarak hazırlanan kan kültürü vasatları değişen oranlarda CO₂ içeren bir atmosferle şişelenmektedir. Genellikle vasatların redoks potansiyeli, klinik olarak önem taşıyan anaerobik bakterilerin üremesi için yeterli derecede düşük tutulmuştur. Böyle ortamlarda, Pseudomonas ve mayalar ile Haemophilus, Neisseria ve Moraxella'nın birçok türleri, arada bir havalandırma sağlanmazsa, makroskopik olarak saptanabilen bir düzeyde üreyemezler. Her kan kültürü seti için, biri anaerop şartlarda olmak üzere, iki kan kültürü vasatı kullanmak gerekir(28,35,47,52).

KÜLTÜRLERİN İNCELENMESİ

Kan kültürleri laboratuvara kabul edilir edilmez, 35 ila 37 °C 'de inkübe edilmelidir. Bu andan itibaren, aynı günün geç saatlerinde ve yedi gün boyunca hergün en az bir defa incelemeleri gerekir(38,46). Herhangi bir bulanıklık, hemoliz, gaz oluşumu veya dipteki çöküntüler üzerinde kolonilerin görülmesi, boyamayı ve subkültürü gerektirir(47). Şayet bifazik sistem kullanılıyorsa, yine hergün, şişeler eğilerek sıvı kısım katı kısma değiştirilir, pasaj yapılır, katı kısımda koloni oluşup oluşmadığı gözlenir(3).

Üremenin saptanması şu yöntemlerle incelenir:

1. Şişelerin günlük makroskopik incelenmesi
2. Şüpheli kültürlerin Gram yöntemi ile boyanması
3. Kültür yapıldıktan 24 saat sonra subkültürün yapılması(38).

Şişeler atılmadan önce bir subkültür daha yapılmalıdır. *N.gonorrhoeae* ve mayalar (kriptokoklar dahil) gibi bazı nazlı üreyen mikroorganizmalar son subkültürlerde saptanabilir.

Subkültürler için taze kanlı agar kullanılır ve bütün subkültürlerin en az 48 saat süreyle % 10'luk CO₂'li ortamda inkübasyonu gerekir (38,47).

Kültürün 24.saatinde, makroskopik üreme görülmezse, Gram boyası ile boyamanın bir yararı yoktur. Çünkü, Gram boyası ile ancak 10⁵ cfu/ml'ye ulaşmış bakteri sayısı tespit edilebilir. Bu sayı, vasatlarda makroskopik olarak saptanabilen sayıya (10⁶-10⁷ cfu/ml) çok yakındır. Buna karşılık akridin oranj ile boyama daha çok yarar sağlar. Zira, akridin oranj, bakteri ve mayaları flüoresan kırmızı-turuncuya, lökositleri soluk yeşile boyar, eritrositler ise boyanmazlar. Böylece, ml'de 10⁶ bakteri de olsa, x100'lük büyütme ile görülebilirler. Bu durumda, akridin oranj ile boyama, erken subkültürlere bir alternatif olarak gösterilebilir(35).

İnkübasyon Süresi

Vasatlar, 35-37 °C 'de en az yedi gün inkübe edilmeli, makroskopik üreme olup olmadığı da günde en az bir kere kontrol edilmelidir. Bu süreden fazla inkübasyon genellikle gereksiz olmakla beraber, bazı nazlı üreyen bakteriler (Ör: *Actinobacillus*, *Cardiobacterium*, *Eikenella*, *Neisseria* ve *Haemophilus* türleri) ve mayalar ya da antibiyotik almış olan hastaların kan kültürleri için, bu süre iki haftaya kadar uzatılabilir (3,19,47). *E.coli* ve *S.aureus* gibi patojenler, sıklıkla sepsisli hasta-

ların kanından inkübasyon süresinin ikinci ya da üçüncü günü izole edilirler(35). Hastada nedeni belli olmayan ateş veya infektif endokardit düşünülüyorsa, kan kültürleri en az üç hafta inkübe edilmelidir. Çünkü *H.aphrophilus*, *Brucella abortus* ve *Eikenella corrodens* gibi bazı bakteriler daha geç ürerler. Bruselloz şüpheleniyorsa, CO₂'li ortamda altı hafta inkübasyonun yararı vardır(38,52).

POZİTİF BULUNAN KÜLTÜRLERE UYGULANACAK İŞLEMLER

Kan kültüründe üreme saptandığı zaman, sıvı kısım veya kolonilerden bir preparat yapılır ve Gram yöntemi ile boyanır; hastaya ait başka kültürler varsa, onlar da dikkatli bir şekilde incelenir. Gram boyama ile, üreyen mikroorganizmanın morfolojisi saptandığı an, hastanın hekimi ile hemen irtibat kurulmalıdır. Eğer, rutin bir subkültür sırasında üreme saptanacak olursa, hastanın hekimi ile temas kurmadan önce, Gram boyama ve bazı hızlı testler yapılmalıdır(35).

Eğer Gram boyaması ünimikrobiyal bakteriyemi gösterir ve inokulum yoğunluğu Mc Farland'a göre 0.5 bulanıklığında olursa, kültür şişelerindeki sıvıdan disk diffüzyon yöntemi ile, direkt antibiyotik duyarlılık testine başlanabilir. Ancak bu bilgiler, ön bilgi olarak kabul edilmeli, daha sonra subkültürlerden izole edilen kolonilerle yapılacak standart test ile doğrulanmalıdır. Rutin subkültür plağındaki kolonilerden yapılan çalışma kesindir, standardize inokulum ile yapılmıştır ve kan ile etkileşim söz konusu değildir. Direkt identifikasyon ve antibiyotik duyarlılık testleri polimikrobiyal bakteriyemi söz konusu olduğunda geçerli değildir. Böylece, Gram yöntemi ile boyamada değişik morfolojide organizmalar görüldüğünde, direkt testlerin hiçbiri yapılmaz.

Kan kültürü şişelerinde görülür bir üreme saptandığında, yapılan subkültürler, aerobik olarak % 5-10'luk CO₂'li ortamda 35-37 °C 'de ve yine anaerobik olarak 35-37 °C 'de inkübe edilir. Aerop subkültürler için kanlı veya çikolata agar gibi zenginleştirilmiş bir besiyeri; Mc Cnkey veya EMB agar gibi seçici bir besiyeri; anaerop subkültürler için ise zenginleştirilmiş besiyeri olarak kanlı agar ve seçici besiyeri olarak da Columbia CNA agar kullanılır(35).

İzole edilen organizmaların, Gram boyama özellikleri temel alınarak, pozitif bir kan kültüründen santrifüj edilerek hazırlanmış bir dip çöküntüsü, bazı hızlı fizyolojik, biyokimyasal ve immunolojik testlerde idantifikasyon için kullanılabilir. Bu tip testler, Gram pozitif koklar için hemoliz, koagülaz, eskülin hidroliz, Quellung reaksiyonu, koaglutinasyon veya immunoflüoresan antikorlarla boyama olabilir. Gram negatif basiller için ise oksidaz reaksiyonu ve 4-5 saat içersinde okunabilecek bazı biyokimyasal testler olabilir (Ör: API 20 E, Micro ID, Minitek vb.) (35).

Birçok laboratuvar, kan kültürü izolatlarına antibiyotik duyarlılık testi olarak dilüsyon metotlarını kullanmakla beraber, disk diffüzyon testlerinin sonuçları da memnuniyet vericidir. Endokarditli hastaların izolatlarının bir veya mümkünse iki antimikrobiyal ajana karşı MIC ve MBC'lerinin belirlenmesinde yarar görülmektedir.

Kan kültürlerinden izole edilen mikroorganizmalar, başka bazı çalışmalar gerekebilir düşüncesiyle birkaç hafta saklanmalıdır.

İzole edilen mikroorganizmaların, hangisinin anında hastanın hekimine bildirileceği konusu, halen tartışmalıdır. Birçok laboratuvar, Corynebacterium ve Bacillus türleri ile S.epidermidis, tek bir kan kültüründe ürediğinde , anında rapor etmez. Çünkü bunların mevcudiyeti, nerdeyse her zaman, kontaminasyonu gösterir. Ancak yine de laboratuvar personeli bu konuda karar vermemelidir.

TAVSİYE EDİLEN ÖZEL VE İLAVE YÖNTEMLER

Özgül üreme gereksinimi gösteren nazlı mikroorganizmalar için kan kültürleri sıklıkla özel yöntemler veya özel formüle edilmiş ya da katkılı vasatlara ihtiyaç gösterirler. Temel yöntemlerde değişiklikler ancak, bakteriyemi şüphelenilen hastalardan elde edilen kültürler, sürekli negatif kaldığında lüzumlu olabilir.

Bazı özel durumlar için ilave yöntemler aşağıda belirtilmiştir:

1. Bruselloz

Bu durumda kan, Trypticase Soy veya Brucella buyyonu içeren bir bifazik (Castaneda) sisteme inoküle edilmelidir. İnkübasyon % 10'luk CO₂ li ortamda 35 °C 'de yapılmalıdır. Kültürler her 48 saatte bir, üreme açısından kontrol edilmelidir. Her kontrolde, kan-sıvı vasat karışımı, katı yüzeye değdirilmelidir. Kültürler bir ay süreyle inkübe edilir ve ancak o zaman negatif kabul edilir. Eğer bifazik sistem kullanılmıyorsa, inkübasyondan dört gün sonra başlamak ve haftada bir tekrar etmek üzere Trypticase Soy veya Brucella agarlı vasatlara subkültürler yapılır. Bunlar da % 10'luk CO₂'li ortamda, 2 ila 4 hafta inkübe edilir(35,38,52).

2. Leptospirozis

Leptospiraların kültürü için tavşan serumu (Ör: Fletcher yarı katı agar) veya albumin ve yağ asitleri(Ör:Ellinghausen,Mc Cullough,Johnson, Harris 'EMJH' vasatı) ilave edilmiş değişik vasatlar tavsiye edilir. İlave edilen tavşan serumu % 14'ü (vol/vol) geçmemelidir. Böyle, 5 ml vasat içeren 3 ila 4 tüpün herbirine bir ila üç damla taze ve SPS ile antikoagüle edilmiş hasta kanı ilave edilir. Karanlıkta ve aerobik ortamda 28-29°C 'de 4 ila 6 hafta inkübe edilir. Tavşan serumunun daha yüksek konsantrasyonları ve daha yüksek inkübasyon ısıları, leptospiralar için inhibitör etki gösterir. Kùltürler, karanlık saha mikroskopisi ile haftada bir kez, vasat yüzeyinden 1 ila 3 cm aşağıdan bir damla sıvı almak suretiyle incelenir(19,20,35).

Leptospiromi, hastalığın akut, septisemik fazında meydana gelir(20). Birinci haftadan sonra istenen kan kültürlerinden sonuç alınmaz. Periferik kanın, direkt olarak karanlık saha mikroskopisinde incelenmesi,eritrositlerden oluşan mikrosferüller ve miyelin formların, leptospiralarla karışabilmesi nedeniyle tavsiye edilmez(40).

3. Değişik Besinlere Gereksinim Duyan Streptokoklar

Bazı S.viridans suşlarının üreyebilmeleri için,thiol ve pyridoxal'e gereksinim gösterdikleri saptanmıştır(35). Bu maddeleri içermeyen vasatlarda üremeleri değişkenlik göstermekte ise de, insan kanında mevcut olan pyridoxal (Vit B₆) veya bazı esansiyel besleyiciler sayesinde çeşitli kan kültürü vasatlarında üreyebilirler. Ancak burada problem, subkùltür yapılan vasatlar içindir. Bu vasatlara, pyridoxal HCl (% 0.001)

veya L-cysteine (% 0.05 ila 0.1) ya da her ikisi ilave edilmemiş ise, üremeleri söz konusu olmayacaktır. Buna alternatif olarak, subkültür yapılan vasata bir S.aureus çizgisi çekmektir(35).

4. Sistemik Mikozlar

Kan kültürlerinden mantarların izolasyonu için iki temel yaklaşım tavsiye edilmiştir. Birincisi, 10 ml kanın 100 ml Beyin-Kalp İnfüzyon buyyonuna veya bifazik bir beyin-kalp infüzyon vasatına inokülasyonu. İkincisi, bu vasatların mutlaka aerop koşullarda tutulmasıdır. Bifazik sistemin, mayaların kan kültüründe saptama zamanını kısalttığı gösterilmiştir(23).

Bir başka yöntem ise, mikroorganizmaları lizis-filtrasyon metoduyla konsantre edip uygun mantar vasatlarına ekimini yapmaktır(21,33,42). Radyometrik analiz ya da infraruj spektroskopi gibi yöntemler kullanıldığında, mayaların üremesi yedi gün içersinde saptanabilir(37). Mantar düşünülen kan kültürleri 22 ila 30 °C'de bir ay kadar inkübe edilir.

5. Bakterilerin L-Formları

Bakterilerin L-formları, kan kültürlerinden nadiren izole edilmişlerdir. Nadir olmaları ve izolasyonlarındaki çalışma güçlükleri nedeniyle, klinik olarak endokardit düşünülen hastaların kan kültürleri konvansiyonel yöntemlerle üreme göstermezse, selektif olarak bu formların izolasyonu için çalışılabilir. Vasatlara % 10-20'lik sükroz veya marmitol ya da sorbitol ilavesi ile L-formların izolasyonu mümkün olabilmektedir (19,37).

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma Şubat 1990 ve Şubat 1991 tarihleri arasında Erciyes Üniversitesi Gevher Nesibe Hastanesi Merkez Laboratuvarı'nda yapıldı. Çalışma üç evrede gerçekleştirildi. İlk 4.5 aylık sürede BHI buyyonu içeren vasatlar, ikinci 4.5 aylık sürede de TSB içeren vasatlar rutin kullanıma konuldu. Son üç aylık dönemde ise SPS konulan ve konulmayan BHI vasatı karşılaştırmalı olarak çalışıldı. Sonuçlar değerlendirildi.

Vasatlar

125 ml hacimli, ağzı lastik tıpalı, vidalı kapaklı, yassı, renksiz kan kültürü şişeleri temin edildi. Bu şişelerde sterilite kurallarına uyularak iki değişik hacimde bifazik kan kültürü vasatı hazırlandı. 15 ml hacminde agar şişelerin yan yüzüne yatırılarak dondurulduktan sonra erişkin hastalar için 45-50 ml, pediatrik hastalar için 18-20 ml sıvı vasat ilave edildi. Böylece erişkinlerden 5 ml, pediatrik yaş grubundan

da 2 ml kan alındığında kan/sıvı vasat (hacim/hacim) oranınının 1/10 olması amaçlandı (Resim 1).



Resim 1. Kan Kültürlerinde Kullanılmış, Kullanılacak Şişe ve Vasat Önekleri

A.Pediyatrik yaş grubu için kullanılacak şişe ve vasat örneği, B.Erişkin yaş grubu için kullanılacak şişe ve vasat örneği, C.Daha önce kullanılmakta olan şişe ve vasat örneği

Dörtbuçuk ay süreyle BHI buyyon ve agar (Oxoid) ve dörtbuçuk ay süreyle TS buyyon ve agar (Oxoid) bifazik olarak kullanılması planlandı.

Çalışmanın ilk aşaması tamamlandıktan sonra, % 0.025 SPS içeren BHI (bifazik) ve SPS içermeyen BHI (bifazik) besiyerleri yine aynı şekilde hazırlanarak paralel ekim yapmak üzere servislere dağıtıldı. Kullanılan vasatların formülleri ve hazırlanışı Ek I'de belirtilmiştir.

Örneklerin Toplanması

Çalışmaya başlamadan önce "Hemokültür Alınırken Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar" başlığı altında bir sirküler (Ek II) bastırılarak tüm servislere, doktor ve intörnlerin görebileceği bir yere asılmak suretiyle dağıtıldı. Deri antisepsisi ve aynı şekilde lastik tıpların dezenfeksiyonu yapılarak, steril enjektöre alınan kanın, hasta başında lastik tıpayı delerek, kan kültürü vasatlarına inoküle edilmesi sağlandı. Erişkin hastalar için 5 ml, pediatrik hastalar için ise 2 ml kan konulması istendi. Vasata kan ilavesinden sonra, şişenin hafifçe sallanarak, kanın buyyon ile karışması temin edildi. Bu şekilde yapılan kültürler Merkez Laboratuvarı'nda 35°C 'ye ayarlanmış etüvde aerob koşullarda inkübasyona bırakıldı.

Bir hastadan alınması gereken kan kültürü sayısı, hastanın doktoru tarafından belirlendi. Şişe üzerine bir flastere, 1.Hastanın ismi, 2. Servisi, 3.Tarihi, 4.Birden fazla kan kültürü alındı ise, kaçınıcı kültür olduğunun yazılması temin edildi. Ayrıca kültür istek formunun doldurulması, özellikle ön tanının yazılması istenildi (Ek III).

Kültürlerin Değerlendirilmesi

Kültürlerde ilk iki gün, günde iki kez, daha sonraki günlerde günde bir kez gözle üreme olup olmadığı incelendi.

Kültürlerde gözle görünür üreme (gaz,hemoliz,bulanıklık veya katı kısımda koloni oluşumu) olduğunda, kanlı agara subkültürler yapıldı. Ayrıca Gram yöntemi ile boyanarak üreyen mikroorganizmanın morfolojisi hastanın hekimine telefon ile bildirildi. Gözle görünür üreme olduğu gün

üremenin kaçınıcı gün olduğu protokol defterine kayıt edildi. Gözle üreme görülmeyen ancak yedinci gününü dolduran kültürler, steril koşullara uyularak ağızları açılıp, bir öze ile kanlı agara pasaj yapıldı. Ayrıca bir de direkt preparat hazırlanıp, Gram yöntemi ile boyanarak incelendi. Kültür tekrar ağızı kapalı bir şekilde etüve kaldırıldı. Onuncu gününü dolduran kültürlerden yine Gram yöntemi ile boyama ve kanlı agara pasaj yapıldı. Subkültürler iki gün inkübe edildi. Üreme olmadığında, kültürler negatif kabul edildi. Bruselloz, listeriyoz ön tanılı hastaların kültürleri dört hafta inkübe edilerek 48 saatte bir üreme yönünden incelendi.

Bu incelemeler sırasında, tüm kan kültürü vasatlarının sıvı kısımları katı kısma değdirilerek günlük pasajları yapıldı.

Subkültürler iki gün inkübe edildi. Üreyen mikroorganizmalar standart yöntemlerle tiplendirildi. Disk diffüzyon yöntemi ile de antibiyotik duyarlılık testleri yapıldı.

Kültürlerde üreyen mikroorganizmaların, hastayı takip eden doktorları ile temas edilerek infeksiyon etkeni kabul edilip edilmediğı öğrenilerek kaydedildi. Bir hastadan birden fazla kan kültürü alındı ise, diğer kültürlerde aynı bakterinin üreyip üremediğı kontrol edildi ve kaydedildi. Birden fazla kültürlerde farklı bakterilerin üremesi, aynı kültürde polimikrobiyal üreme kontaminasyon lehine değerlendirildi.

İstatistiksel Metod

İstatistiksel analizlerde Student-t testi kullanıldı.

BULGULAR

Şubat-Ekim 1990 tarihleri arasında Merkez Laboratuvarı'na gelen 1018 hastaya ait toplam 1621 kan kültürü değerlendirildi. Hastaların ve kan kültürlerinin servislere göre dağılımı Tablo I'de görülmektedir.

Tablo I. 1018 Hastaya Ait 1621 Kan Kültürünün Servislere Göre Dağılımı

Servisler	Hasta Sayısı	%	Kültür Sayısı	%
Pediyatri	708	70	1130	70
Dahiliye	259	25	417	26
Cerrahi	43	4	65	3.4
Servisi belirtilmemiş	8	1	9	0.6
TOPLAM	1018	100	1621	100.0

Tablo I'de görüldüğü gibi hastanemiz Merkez Laboratuvarı'na en fazla kan kültürü (% 70) pediyatri servislerinden gelmiştir.

Toplam 1621 kan kültürünün 866 (% 54)'sında üreme oldu, 755 (% 46) inde ise üreme görülmedi (Tablo II).

Tablo II. Kültürlerin Üreme Durumu

Üreme Durumu	Sayı	%
Üreme olan	866	54
Üreme olmayan	755	46
TOPLAM	1621	100

Üreme görülen 866 kan kültüründe gram pozitif koklar % 57 (n=495) ile birinci sırada olup, gram negatif basiller % 28 (n=244) ile ikinci sırayı almışlardır(Tablo III).

Tablo III. İzole Edilen Mikroorganizmalar

Mikroorganizma	Sayı	%
Gram pozitif koklar	495	57
Gram negatif basiller	244	28
Gram pozitif basiller	90	10.5
Kandida türleri	22	2.6
Polimikrobiyal üreme	15	1.9
TOPLAM	866	100.0

Gram pozitif bakterileri cins ve türlerine göre ayırdığımızda, tüm üreme olan kan kültürlerinde, koagülaz negatif stafilocokların % 48 ile en başta olduğu görülmektedir(Tablo IV).

Üreme görülen kültürler göz önüne alındığında, üreyen gram negatif bakterilerin başında Enterobacter % 15 ile birinci sırayı almaktadır (Tablo V).

Tablo IV. Gram Pozitif Bakterilerin Cins ve Türlerine Göre Ayırımı (n=866)

Bakteri Cinsi	Sayı	%
Stafilokoklar		
Koagülaz negatif stafilokok	415	48
Staphylococcus aureus	14	1.6
Mikrokoklar	33	4
Enterokoklar(*)	23	2.6
Streptokoklar	10	1.2
Gram pozitif basiller		
Basillus türleri	71	8.2
Difteroid basiller	19	2.2

(*) Daha önce Streptokok cinsi içerisinde kabul edilmekteydi
(Recent Taxonomic Changes in the Genus Enterococcus, Eur J Clin Microbiol Infect Dis 9:75-79, 1990)

Tablo V. Gram Negatif Bakterilerin Cinslerine Göre Ayırımı (n=866)

Bakteri Cinsi	Sayı	%
Enterobacter	129	15
E.coli	28	3
Pseudomonas	26	3
Citrobacter	17	2
Brucella	14	1.6
Acinetobacter	10	1.2
Klebsiella	7	0.8
Salmonella	6	0.7
Proteus	5	0.6
Serratia	1	
Shigella	1	

İzole edilen gram pozitif mikroorganizmalar ile gram negatif bakterilerin, servislere göre dağılımı Tablo VI ve Tablo VII'de görülmektedir.

Tablo VI. Gram Pozitif Mikroorganizmaların Servislere Göre Dağılımı(%)

Mikroorganizma	Tüm Serv. (n=866)	YDS (n=425)	Ped.Serv. (n=190)	Dah.ve Cer.Serv. (n=251)
Koag.Neg.Stafilokok	48	38	55	58
Mikrokok	4	5	2	3.1
S.aureus	1.6	1.9	0.5	2
Enterokok	2.6	2.4	7	-
Streptokok	1.2	1.1	1.5	0.8
Basillus türleri	8	6	9	12
Kandida	2.6	1.6	6	1.6
Difteroid basiller	2	2.4	2.6	1.5

Tablo VII. Gram Negatif Bakterilerin Servislere Göre Dağılımı(%)

Bakteri	Tüm Serv. (n=866)	YDS (n=425)	Ped.Serv. (n=190)	Dah.ve Cer.Serv. (n=251)
Enterobacter	15	25	8	3
E.coli	3	4	1.6	3
Pseudomonas	3	3	1	4
Citrobacter	2	3.5	-	0.7
Brucella	1.6	-	1	5
Acinetobacter	1.2	0.2	2.6	1.6
Klebsiella	0.8	1.4	-	0.3
Salmonella	0.7	0.2	0.5	1.6
Proteus	0.6	1.2	-	-
Shigella	0.1	-	0.5	-

Toplam 1621 kan kültürününün 817'si BHI/bifazik, 804'ü ise TS/bifazik vasat kullanılarak çalışıldı. Bu iki sistemdeki üreme durumu Tablo VIII

de görülmektedir. BHI/bifazik kullanıldığında üreme durumunun % 52, TS/bifazik kullanıldığında ise üreme durumunun % 54.7 olduğu saptanmıştır.

Tablo VIII. BHI ve TS Kullanılarak Çalışılan Kan Kültürlerinde Üreme Durumu

Üreme Durumu	BHI		TS	
	Sayı	%	Sayı	%
Üreme olan	426	52	440	54.7
Üreme olmayan	391	48	364	45.3
TOPLAM	817	100.0	804	100.0

$$X^2=1.087 \quad p > 0.05$$

BHI ve TS kullanılarak pozitif bulunan kan kültürlerindeki izolat sayıları ve %'lerine bakıldığında, her iki sistemde koagülaz negatif stafilokokların birinci sırayı aldığı görülmektedir(% 48 ve % 47 ile). Gram negatif bakteriler söz konusu olduğunda, yine her iki sistemde Enterobacter cinsinin başta olduğu görülmektedir(% 17 ve % 13 ile)(Tablo IX).

BHI/bifazik ve TS/bifazik kullanarak izole edilen mikroorganizmaların ortalama üreme süreleri (gün olarak) Tablo X'da karşılaştırıldı.

Tablo X'da görüldüğü gibi sadece Enterik bakteriler için TS/bifazik, BHI/bifazik'e göre daha erken bir üreme sağlamış, diğer türler için fark anlamlı bulunmamıştır.

Tablo IX. BHI ve TS Kullanılarak Pozitif Bulunan Kan Kültürlerindeki İzolat Sayıları ve Yüzdeleri

Mikroorganizmalar	VASATLARDA ÜREME			
	BHI		TS	
	Sayı	%	Sayı	%
Gram pozitif koklar				
Koagülaz negatif stafilokok	206	48	209	47
Staphylococcus aureus	7	1.6	7	1.6
Mikrokok	6	1.4	27	6.4
Enterokok	16	3.8	7	1.6
Streptokok	4	0.9	6	1.3
Gram pozitif basiller				
Basillus türleri	33	8	38	9
Difteroid basiller	9	2	10	2
Mantarlar				
Kandida türleri	9	2	13	3
Gram negatif bakteriler				
Enterobacter	71	17	58	13
E.coli	19	4.5	9	2
Citrobacter	8	2	9	2
Klebsiella	4	1	3	0.7
Salmonella	2	0.4	4	1
Proteus	2	0.4	3	0.7
Shigella	1	0.2	-	-
Serratia	-	-	1	0.2
Pseudomonas	8	2	18	4
Acinetobacter	6	1.4	4	1
Brucella	8	2	6	1.7
Polimikrobiyal	7	1.6	8	1.8

Tablo X. BHI ve TS Kullanarak İzole Edilen Mikroorganizmaların Ortalama Üreme Sürelerinin(gün) Karşılaştırılması

Mikroorganizma	BHI	TS	t,u veya z Değeri	p
Koag.neg.stafilokok	2.43	2.40	t=0.22	> 0.05
Staphylococcus aureus	2.5	2.14	z=0.35	> 0.05
Mikrokok	2.5	2.8	u=38	> 0.05
Enterokok	1.8	2.7	u=70	> 0.05
Diğer streptokoklar	1.6	1.8	u=9.5	> 0.05
Basillus türleri	1.8	1.9	t=0.26	> 0.05
Difteroid basiller	3	3.4	u=46	> 0.05
Kandida	3.6	2.8	u=70.5	> 0.05
Enterik bakteriler	1.8	1.5	t=1.99	< 0.05
Non ferm.gr.neg.basiller	1.6	1.7	z=0.584	> 0.05
Brucella	10.2	8.3	u=33	> 0.05
Polimikrobiyal üreme	1.8	1.3	u=32.5	> 0.05

Bir başka modelde, BHI/bifazik ve TS/bifazik vasatlarının randımanı incelendiğinde, bakteriyemi ve sepsis lehine değerlendirilen mikroorganizma grupları izole edildikleri günlere göre karşılaştırıldığında Tablo XI'deki durum meydana gelmektedir. Burada gerek Enterik bakteriler ve gerekse toplam randıman izlendiğinde, ikinci gündeki izolasyon yüzdesi TS lehinedir. Streptokoklar söz konusu olduğunda BHI daha erken üretmiştir. 3. ve 4.günler ve sonrası söz konusu olduğunda ise Enterik bakteriler için BHI'daki izolat yüzdesi daha fazladır.

Kan kültürlerinin inkübasyon süreleri göz önüne alındığında pozitif bulunan 852 kültürün % 99.1'i 1-7.günler arasında, % 0.9'u ise 8-10.günler arasında üremiştir. Aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p > 0.05$)(Tablo XII).

Tablo XI. Bakteriyemi ve Sepsis Lehine Değerlendirilen Mikroorganizma Gruplarının Bifazik BHI ve TS Yöntemi İle İzolasyon Zamanlarının Karşılaştırılması

Mikroorganizma Grubu	... 'DE POZİTİF BULUNAN İZOLATLARIN YÜZDESİ											
	İzolat Sayısı		1.Gün		2.Gün		3.Gün		4.Gün ve Sonrası			
	BHI	TS	BHI	TS	BHI	TS	BHI	TS	BHI	TS	BHI	TS
Enterik bakteriler	107	87	57	48	24	49 ^a	10 ^b	1.5	9 ^c	1.5		
Streptokoklar*	20	13	25	38	60 ^d	23	15	30	-		9	
Non-ferm.gr.neg.basiller	14	22	50	36	42	59	-	-	8	5		
Mantarlar	9	13	-	7	22	38	56	23	22	32		
S.aureus	7	7	29	42	29	29	14	-	28	29		
Toplam randıman	157	142	48	41	31	47 ^e	12	7	9	5		

*Enterokoklar dahil

a: t=3.69 p<0.01

b: t=2.56 p<0.02

c: t=2.56 p<0.02

d: t=2.087 p<0.05

e: t=2.83 p<0.02

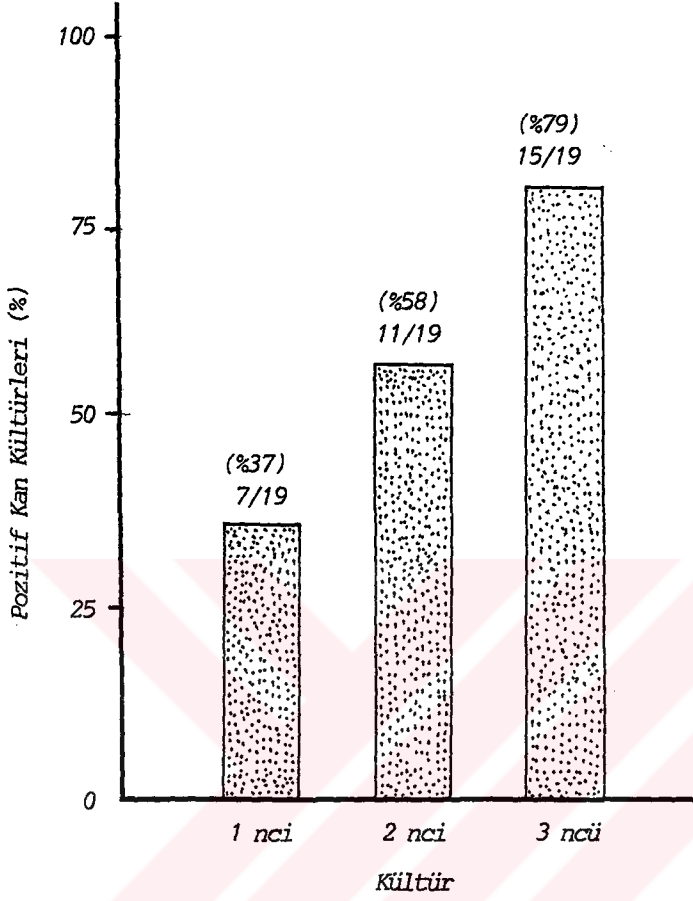
Tablo XII. Pozitif Bulunan 852 Kültürdeki Üreme Zaman Dilimleri*

Pozitif Kültürlerin Üreme Süresi (Gün)	Sayı	%
1-7.günler	844	99.1
8.10.günler	8	0.9
TOPLAM	852	100.0

$$X^2=822.2$$

*Brucella cinsi bakteriler bu tabloya dahil edilmemişlerdir

Üç kan kültürü alınıp ta bakteriyemi teşhis edilen erişkin hastalar incelendiğinde, birinci kültürlerinde etkenin izole edildiği hastalar % 37'yi, birinci ve ikinci kültürlerinde etkenin izole edildiği hastalar % 58'i ve birinci, ikinci veya üçüncü kültürlerinde etkenin izole edildiği hastalar ise hastaların % 79'unu oluşturmuşlardır. Bu bulgular Şekil 1'de gösterilmiştir.



Şekil 1. 19 Bakteriyemik Hastadan Alınan Üç Kan Kültürünün Herbirindeki Pozitifliğin Kümülatif Oranları

Bakteriyemi ve sepsis düşünülen 100 hastaya ait 100 kan kültürü seti (% 0.025 SPS içeren ve içermeyen) değerlendirildiğinde; 45 kültür pozitif bulundu. Sepsisle ilişkili bulunan 11 izolatin 7'si her iki sistemde, 2'si sadece SPS'li vasatta, 2'si ise SPS'siz vasatta üredi. SPS içeren vasatta, 1 Candida ve 1 koagülaz negatif stafilokok izolatına karşın SPS içermeyen vasatta 2 Brucella suşu izole edildi. Pozitif bulunan 45 kültürün 34'ü kontaminasyon olarak değerlendirildi (Tablo XIII ve XIV).

Tablo XIII. SPS'li ve SPS'siz Kan Kültürlerinden İzole Edilen ve İnfeksiyon Etkeni Kabul Edilen Mikroorganizmaların Karşılaştırılması

Mikroorganizma	Her İki Vasatta	Yalnız SPS'lide	Yalnız SPS'sizde
Enterik bakteriler	5	-	-
Brucella	-	-	2
Streptokok	2	-	-
Koag.Neg.Stafilokok	-	1	-
Kandida	-	1	-
TOPLAM	7	2	2

Tablo XIV. SPS'li ve SPS'siz Kan Kültürlerinden İzole Edilen ve Kontaminant Olarak Kabul Edilen Mikroorganizmaların Karşılaştırılması

Mikroorganizma	Her İki Vasatta	Yalnız SPS'lide	Yalnız SPS'sizde
Koag.Neg.Stafilokok	8	5	8
Bacillus	3	4	2
Mikrokok	-	2	2
TOPLAM	11	11	12

SPS'li ve SPS'siz vasatlarda üreyen 5 bakteri izolatının 5'i SPS'li vasatta birinci günde ürediler, buna karşılık SPS'siz vasatlarda ise 2 izolatın birinci günde üremesine karşılık, 3 izolat inkübasyonun ikinci gününde üreme gösterdi.

Her iki vasat sistemi (BHI/bifazik ve TS/bifazik) kullanıldığında kan kültürlerindeki gerçek pozitiflik ve yalancı pozitiflik durumları Tablo XV'te görülmektedir. Buna göre BHI kullanıldığında, yalancı pozitiflik

tiflik oranı % 29.2; TS kullanıldığında ise yalancı pozitiflik oranı % 34.8 bulunmuştur. Aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı ($p < 0.05$) bulundu.

Tablo XV. BHI ve TS Kullanılarak Kan Kültürlerinde Yalancı ve Gerçek Pozitiflik Durumları

Üreme Durumu	BHI		TS	
	Kan Örnekleri		Kan Örnekleri	
	Sayı	%	Sayı	%
Gerçek pozitif	187	22.8	160	19.9
Yalancı pozitif	239	29.2	280	34.8
Üreme olmayan	391	48	364	45.3
TOPLAM	817	100.0	804	100.0

$$X^2=6.201 \quad p < 0.05$$

TARTIŞMA

Son yıllara ait kaynaklar gözden geçirildiğinde, ülkemizde kan kültürleri ile ilgili oldukça az sayıda çalışmanın yapılmış olduğunu görmekteyiz. Leloğlu ve arkadaşları(25), yaptıkları çalışmada, bir yılı kapsayan bir süre içerisinde, kan kültürlerindeki üreme oranını % 20 olarak bulmuşlardır. Yurtdışında yapılan muhtelif çalışmalarda, çeşitli teknikler kullanılarak, üreme oranı % 8.8-% 12.6 arasında bulunmuştur(4, 17,21,22,27,34,36,43,44). Bizim çalışmamızdaki % 54 gibi, oldukça yüksek seviyedeki bir üreme oranı, kontaminasyonların fazlalığından ileri gelmektedir. Nitekim BHI ile yaptığımız çalışmada % 22.8, TS ile yaptığımız çalışmada ise % 19.9 oranlarında bulduğumuz gerçek pozitiflik, Leloğlu ve arkadaşlarının bulguları ile paralellik göstermektedir.

Genelde antibiyotiklerin yaygın ve gelişigüzel kullanımı, bu ajanlara karşı bakterilerin geliştirdiği direnç, travmatize veya immün sistemi bozuk hastalarda uygulanan invaziv girişimler gibi bazı faktörlerin,

hastane kaynaklı sepsis oluşumundaki rolü bililmektedir(29). Ülkemizde bu oranların daha yüksek bulunması, hastane kaynaklı infeksiyon ve buna bağlı sepsisler düşünülürken, dezenfeksiyon, sterilizasyon, antisepsi ve asepsi kurallarının yeterince ve titizlikle uygulanmadığını, yaygın ve gelişigüzel antibiyotik kullanımının bilinen bir gerçek olduğunu; Bruselloz gibi hastalıklar söz konusu olduğunda, gıda hijyeninin düzgün olmadığını, akla getirmektedir.

Son yıllarda dirençli Enterobacter cinsi bakteriler ile oluşan hastane infeksiyonları ve buna bağlı gelişen sepsis olgularının arttığına dair yayınlarda artış görülmektedir(1,5,14).

1986'da Horan ve arkadaşları(18) çalışmalarında Gram-negatif bakterilere bağlı sepsislerde, birinci sıradaki etkenin Enterobacter cinsinden bakteriler olduğunu bildirmişlerdir. Hastanemizde de Gram-negatif bakterilere bağlı sepsislerde birinci sırayı (% 15) Enterobacter cinsinden bakterilerin aldığı görülmüştür. Enterobacter cinsi bakterilerin izolasyonunun en fazla olduğu servis Yenidoğan Servisi'dir (% 25). Neonatal dönemde bakteriyel sepsis ve menenjitin en sık nedenlerinden biri olarak E.coli bildirilirken(39), hastanemizde Enterobacter birinci sırayı almıştır. Oysa erişkin hastalarda, E.coli ve Enterobacter izolasyonları (% 3 ve % 3) Pseudomonas cinsi bakterilerden (% 4) sonra gelmektedir. Birçok antibiyotiğe süratle direnç kazanarak hastane infeksiyonlarına neden olan Enterobacter ve Citrobacter türlerinin kaynağı, çeşitli araştırmacılar tarafından araştırılmış ve kaynak olarak mamalar ve hasta bakıcı taşıyıcılığı saptanmıştır(11). Citrobacter diversus'lu bir hasta bakıcıdaki el taşıyıcılığına bağlı bir neonatal sepsis salgını bildiril-

miştir(32). Çoğunu hastane infeksiyonu olarak düşündüğümüz bu izolatların durumunu, çalışma protokolünde yer almamasına rağmen vurgulamakta sakınca görmedik.

Kan kültürlerinde BHI ve TS sıklıkla kullanılan vasatlardır. Gunn ve arkadaşları(15) BHI'nun TS'dan daha besleyici olduğunu belirtmişlerdir. Tenney ve arkadaşları(43) ise yaptıkları bir çalışmada, TSB'u zenginleştirilmiş peptonlu buyyon ile karşılaştırmışlar ve sepsis saptanmasında TSB'u daha üstün bulmuşlardır. Bizim çalışmamızda BHI ile TS arasında üreme durumu açısından anlamlı bir fark bulunmamıştır ($X^2=1.087$, $p > 0.05$). Ancak bakterilerin her iki vasattaki ortalama üreme süreleri karşılaştırıldığında, TS'un Enterik bakterileri ortalama 1.5 günde, BHI'nun ise aynı grup bakterileri ortalama 1.8 günde ürettiği gözlenmiştir ($t=1.99$ $p < 0.05$). Diğer mikroorganizma gruplarında, ortalama üreme süresi açısından anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu durum, bir başka modelde incelendiğinde, sepsis ve bakteriyemi etkeni olarak düşünülen mikroorganizma gruplarının, birinci günde üreme yüzdeleri arasında herhangi anlamlı bir fark bulunmamış, ancak Enterik bakteriler ile tüm mikroorganizmaların 2.gündeki izolasyon yüzdeleri TS'da daha fazla bulunmuştur($t=3.69$ $p < 0.01$ ve $t=2.83$ $p < 0.02$). Buna karşılık, streptokoklardaki durum, BHI lehine görülmektedir ($t=2.087$ $p < 0.05$). Bakteriyemi ve sepsisin teşhisinde süratli identifikasyon önemlidir. Özellikle Gram-negatif Enterik bakterilerle oluşan sepsislerdeki ölüm oranı yüksektir ve tedavide başarıyı etkileyen faktörlerin başında, erken klinik ve laboratuvar tanı gelmektedir(8,49). TS, Gram-negatif Enterik bakteriler söz konusu olduğunda, bakteri izolasyonunda, BHI'a göre daha çabuk bir üreme göstermiştir.

SPS'in Etkisi

Kan kültürü vasatlarına ilave edilen kanın pıhtılaşması, istenmeyen bir durumdur. Pıhtı içinde kalan mikroorganizmalar, vasata geçip üremeyebilirler. Bu nedenle, kan kültürlerine antikoagülan katılmasının yararı olacağı düşünülmüş, ancak sodyum sitrat, etilen diamintetra asetat, heparin gibi antikoagülanların birçok bakteri türü için toksik olduğu anlaşılmıştır(35). Araştırmalar, bakteriler için toksik olmayan bir antikoagülan bulunmasına yol açmış ve polianion bir antikoagülan olan Sodyum polyanetholsulfonat (SPS) bu amaçla kullanılmaya başlanmıştır. SPS'in antikoagülan etkisinin yanında, aminoglikozidleri inhibe edici, fagositozu önleyici etkileri mevcuttur. Ayrıca, SPS, lizozim aktivitesini ve kompleman oluşmasını da inhibe eder(3,35,47). Böylece, belli oranlarda SPS (% 0.025-% 0.05), kan kültürü vasatlarına katılmaya başlanmıştır. SPS içeren kan kültürü vasatlarındaki mikroorganizma izolasyonu oranı, SPS içermeyenlere göre daha yüksek bulunmuştur. Buna ilaveten, böyle SPS içeren vasatlarda, mikroorganizmaların üreme sürelerinin kısaldığı da belirlenmiştir(4,35). Auckenthaller ve arkadaşları(4), serum bakterisit etkisini asgariye indiren 1/10 kan/vasat oranınının, SPS eklenmesiyle 1/5'e çıkarılabileceğini ve standart vasat hacimlerine daha fazla kan komularak, bakteri izole etme şansının arttırılabileceğini göstermişlerdir. Bütün bu avantajlarına rağmen, SPS'in bazı mikroorganizmalar üzerine inhibitör etkisi gösterilmiştir(41). Bunların başında *N.gonorrhoeae* gelir. Bizim çalışmamızda, bir *Candida* suşu ile sepsis etkeni düşünülen bir Koagülaz negatif stafilokok suşu, SPS'li vasattan izole edilmiş olmasına karşın, SPS'siz vasatta izole edilememiştir. İzole edilen iki *Brucella* suşu SPS'siz vasatlardan izole edilmiştir. SPS'li

vasatlarda üreyen enterik bakterilerin hepsinin birinci günde üremelerinin saptanmasına karşılık, SPS'siz vasatlarda, bu suşların üçüncü gününde üremeleri ikinci günde saptanmıştır. Bu bulgular, istatistiksel bir anlam taşımamakla beraber, SPS'in etkisini kabaca gösteren bulgulardır. Ayrıca SPS'in, Brucella bakterileri üzerine inhibitör bir etkisinin olup olmadığına da araştırılması gerekir.

Kan Kültürü Sayısı

Endokardit, endarterit gibi intravasküler infeksiyonlarla tifo, bruselloz gibi infeksiyonlarda bakteriyemi genellikle sürekli ve sürekli olarak devam eder. Bu durumlarda, kan kültürü için kan alma zamanı o kadar önem taşımaz. Ancak sıklıkla karşılaşılan ve klinik önemi fazla olan bakteriyemi, intermitent bakteriyemidir. Bu durumda, bakterilerin kana geçişi, ateş yükselmesinden veya üşüme ve titremelerden yaklaşık bir saat önceye rastlar. Ateş yükseldiği zaman, çoğu kez kanda bakteri bulunmayabilir. Bakteriyemide bu olayların ardarda gelişimini önceden kestirmek mümkün olmadığından, birden fazla kan kültürü alınmasının yararı ortadadır(47). Alınması gereken ideal kan örneği sayısı henüz tam olarak belirlenememiştir. Bakteriyel endokardit vakalarında, alınacak iki kan kültürünün, etken olan organizmanın saptanmasında yeterli olabileceği bildirilmiştir(50). Ancak sepsisli hastalarda, Mayo Klinik'te yapılan bir çalışmada, üç kan kültürü ile iki kan kültürüne göre daha fazla izolasyon şansının olabileceği gösterilmiştir(47). Buna göre, 80 bakteriyemik hastadan 24 saatlik bir zaman zarfında 3 ayrı kan kültürü alınmış, kültürlerin % 64'ü birinci kültürde, % 89'u ikinci kültürde ve % 99'u ise ilk üç kültürde pozitif bulunmuştur. Weinstein ve arkadaşları(49) 282 bakteriyemik has-

tada, her kan kültürü seti için 15 ml kan örneği alarak yaptıkları çalışmada, kültürlerin % 92'sini birinci kültürde, % 99'unu ilk iki kültürde ve yine % 99'unu ise ilk üç kültürde pozitif bulmuşlardır. Çalışmamızda, üç kan kültürü alınıp bakteriyemi veya sepsis teşhis edilen hastalar incelendiğinde, bir kan kültürü alındığında etkeni izole etme şansı % 37 iken, üç kan kültürü alındığında bu şans ancak % 79'a çıkmaktadır. Çalışmamızdaki bu oranların Mayo Klinik ve Weinstein ve arkadaşlarınıninkine göre daha düşük oranlarda bulunmasının sebebi iki türlü olabilir: Birincisi, çalışmamızda kültür başına 5 ml kan kullanılmış olması, ikincisi ise daha ileride değinilecek olan, kontaminasyon oranlarının yüksek olmasıdır.

Ayrıca, çalışmamızda, bakteriyemi veya sepsis düşünülen ya da bir infeksiyon odağı saptarmak istenen erişkin hastalardan çoğu kez bir kan kültürü alınıp gönderildiğini gözledik. Oysa, çalışmaya başlamadan evvel, tüm servislere gönderdiğimiz sirkülerde, böyle durumlarda en az iki ayrı venden iki kan kültürünün alınmasının daha yararlı olacağını belirtmiştik.

İnkübasyon Süresi

Kan kültürlerinin inkübasyon süreleri hakkında çeşitli görüşler olmakla beraber, buluşulan ortak nokta, bir haftalık bir inkübasyon süresinin yeterli olacağı yolundadır(3,19,38,47). Sepsis düşünülen hastalarda, kan kültürlerinin yedi günden daha fazla inkübe edilmesinin fazla bir klinik önemi yoktur. Bu süre içerisinde, hasta ya başlangıçtaki tedaviye cevap vererek iyileşmiş, ya da kaybedilmiş olacaktır(47). Günde 10-20 kan kültürünün geldiği bir laboratuvarında, inkübasyonu üç gün daha

fazla uzatmakla 30-60 kültür şişesinin etüvde fazladan kapladığı yer ve bu kültürlerin günlük incelemesindeki zaman kaybı düşünülecek olursa, inkübasyonu 10 güne uzatmanın yararı tartışmayı gerektirir. Çalışmamızda, kan kültürlerinin ancak % 0.9'u, 8-10.günler arasında pozitif bulunmuştur. Bunların bir kısmının da kontaminant bakterileri içerdiği düşünülürse, bu bulgu, kan kültürlerinin inkübasyon sürelerinin yedi gün olmasının yeterli olduğunu göstermektedir.

Ancak, Brucella, Listeria gibi geç ve nazlı üreyen mikroorganizmalar ile mayalar için durum farklıdır. Bu çalışmada izole edilen Brucella suşları 8-18.günler arasında üremişlerdir. Bruselloz, listeriyoz gibi infeksiyon hastalıkları düşünülen hastalara ait kan kültürlerinin en az bir ay süreyle inkübe edilmesi tavsiye edilmektedir(38,47,52). O halde, kan kültürü istek formunda, hastada düşünülen ön tanının yazılmasının önemi kendiliğinden ortaya çıkmaktadır. İnfektif endokardit düşünülen ve daha önce antibiyotik almış olan hastaların kan kültürlerinin iki hafta inkübasyonu önerilmektedir(35). İnfektif endokarditli hastaların kan kültürlerinden, geç te olsa etkenin üretilmesi, daha spesifik ve etkin tedavi şansını oluşturabilir. Tekrar vurgulamak gerekirse, kan kültürü istek formuna, hastada düşünülen ön tanı ve hastanın daha önce antibiyotik alıp almadığının yazılması, klinik mikrobiyoloji laboratuvarında kan kültürlerinin inkübasyon sürelerinin uygun bir şekilde planlanmasını sağlayacaktır.

Kontaminasyon Durumu

Kan kültürlerinde problem olan kontaminasyon, yalancı pozitifliğe neden olmaktadır. Koagülaz negatif stafilokoklar, Bacillus türleri ve Difteroidler genellikle kontaminant olarak kabul edilmektedirler(3,35, 47). Antibiyotiklerin yaygın kullanımı, bunlara karşı bakterilerin direnç geliştirmesi, travmatize ve immün sistemi bozulmuş hastalara invazif girişimler, uzun süreli intravenöz kateter kullanımı, deride kommensal olarak bulunan bu bakteri türlerini, yeni birer hastane infeksiyonu olarak karşımıza çıkarmaktadır(26,29,30). Weinstein ve arkadaşları(49), kan kültürlerinden izole ettikleri Difteroidlerin % 92'sini, koagülaz negatif stafilokoklar ile Basillus türlerinin % 94'ünü kontaminant olarak bildirmişlerdir. Burada önemli olan, genellikle kontaminant olarak kabul edilen bakteri türlerinin bakteriyemi etkeni kabul edilebilmesi için, çok sayıda kan kültürü şişesinde üremesi ve hastanın kliniğinin bakteriyemi ile uyumlu olmasıdır(16).

Yapılan birçok çalışmada, kontaminasyon oranları % 1 ila % 4.8 arasında bulunmuştur(4,17,22,24,34,36,43,44). Krumholz ve arkadaşları(24), kan alındıktan sonra kültür vasatına inokulasyondan önce, enjektörün uç kısmının değiştirilmesinin, kontaminasyonu önlemede bir fark getirmeyeceğini göstermişlerdir. % 3'ün üzerindeki kontaminasyon oranı, kan kültürlerinin sağlıklı olarak çalışmadığının bir göstergesi olarak kabul edilmiştir(35). Hastanemizde, % 30'lara varan kontaminasyon oranı, kaynaklara göre oldukça yüksek bulundu. Bu yüksek kontaminasyon oranı, kan kültürlerinin değerlendirilmesinde, büyük bir problem olma niteliğini korumaktadır.

Kan kùltürünü yapan personelin tecrübesi ve yeteneği, bu problem ile oldukça yakından ilişkilidir. Çalışmalar, tecrübeli kişilerin aldığı kan kùltürlerindeki kontaminasyon oranlarının, tıp öğrencilerinin veya diğer tecrübesiz personelin aldığı kan kùltürlerindeki kontaminasyon oranlarından 2-5 kat daha az olduğunu göstermiştir(16). Nitekim Tablo V incelenecek olursa, genelde kontaminant olarak düşünölen bakteri türlerinin, hastanemiz Yenidoğan Servisi'nde, diğer servislere göre daha az oranda olduğu görölmektedir. Yenidoğan Servisi'nde, bebeklerden kan kùltürü için kanın sadece doktorlar tarafından alındığı bilinen bir gerçektir. Ayrıca, hastanemizin birçok servisinde deri antiseptisinde, halen bakteriyostatik bir antiseptik olan Mersol kullanılmaktadır.

SONUÇLAR

Hastanemizde kan kültürlerinin standardizasyonu amacıyla planlanan bu çalışmada:

1. Kan kültürü için kullanılan şişelerin büyütülmesi ile daha fazla vasat volümü ve buna bağlı olarak daha fazla kan volümü kullanmak mümkün olmuştur. Böylece, hastanemizde yapılan 1986-1987 yıllarını kapsayan retrospektif bir çalışmada, kan kültürlerinde Candida izolasyonuna rastlanmamışken, bu çalışmamızda 22 Candida türü izole edilmiştir. Yine, Kayseri gibi, Brusellozun endemik olduğu bir bölgede(2), önceki sistem ile iki yıllık sürede 1 Brucella izolasyonuna karşılık, çalışmamızda 1 yılda 14 Brucella izolasyonu yapılmıştır.

2. Kan kültürlerinde en sık olarak kullanılan iki vasat (Brain Heart Infusion ve Trypticase Soy) üretme zamanı açısından karşılaştırıldı. Buna göre, Trypticase Soy'un özellikle enterik bakteriler söz konusu

olduğunda, Brain Heart Infusion'a göre daha erken bir üretme süresi gösterdiği saptandı. Hastanemizde, bu nedenle, Trypticase Soy'un kan kültürlerinde kullanılması tavsiye edilebilir.

3. SPS'in etkisi, gerek bakteri izolasyonu açısından, gerek üreme süresine etkisi açısından olumlu gibi görülmektedir. Ancak istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç çıkarabilmek için daha çok sayıda kültür ile çalışmaya gereksinim vardır. Çalışmamızda Brucella bakterilerinin SPS'li vasatta üremediği gözlenmiştir. Bu konunun da ayrıca araştırılması gerekmektedir.

4. Bakteriyemi ve sepsisin tanısında önem taşıyan kan kültürlerinde, kültür sayısının anlamı çalışmamızda görülmüştür. En az iki kültür, mümkünse üç kültür alınması bakteriyemi ve sepsisin tanısında optimal sayılar olarak görülmektedir.

5. Çalışmamızda kan kültürlerinin 7 gün inkübasyonunun yeterli olabileceği belirlendi. Ancak Brucella gibi geç ve güç üreyen mikroorganizmaların neden olduğu bakteriyemilerde bu sürenin yetersiz olduğu anlaşıldı. Bu nedenle, düşünülen ön tanının klinisyen tarafından mutlaka bildirilmesinin gerektiği; hatta hastanın tanısı ile ilgili değişikliklerin klinik mikrobiyoloji laboratuvarına bildirilmesinin yararlı olacağı anlaşılmaktadır.

6. Kan kültürleri konusunda karşılaşılan en önemli problem, kültürlerin kontaminasyonudur. Hastanemizde halen deri antiseptisi için birçok klinikte bakteriyostatik bir ajan olan Merbromin (Mersol) kullanılmaktadır. Oysa iyot çözeltilerinin bakterisit olmaları nedeniyle deri anti-

sepsisinde daha üstün olabileceği düşünölmektedir. Kontaminasyon konusunda kan kültürü alan personelin dikkatlerinin çekilmesi ve ufak ihmallerin gerek laboratuvarıda ve gerekse klinikte zaman ve emek kaybına yol açtığı vurgulanmalıdır. Kan kültürlerinde kontaminasyonun mutlaka asgari düzeye indirilmesine çalışılmalıdır.



ÖZET

Hastanemizde kan kültürlerini standardizasyon amacıyla BHI, TS vasatları ile SPS'in kan kültürleri üzerindeki etkileri araştırıldı. Her iki vasatta yapılan 1621 kan kültürünün 866 (% 54)'sında üreme görüldü. Üreyen bakterilerin % 57'sini Gram pozitif koklar oluşturmaktadır. Geri kalan mikroorganizmaların başında % 15 ile Enterobacter cinsi gelmektedir. 1621 kültürün 817'si BHI/bifazik, 804'ü TS/bifazik vasatlar kullanılarak çalışıldı. Aralarında üreme açısından anlamlı bir fark bulunamadı ($p > 0.05$). Ortalama üreme süresi açısından TS/bifazik sistem ile sadece Enterik bakteriler yönünden, BHI/bifazik sisteme göre daha erken bir üreme süresi saptandı (1.5 gün/1.8 gün)($p < 0.05$).

Kültürlerin inkübasyon süreleri göz önüne alındığında, yedi günlük bir inkübasyon süresinin yeterli olduğu anlaşıldı.

Bakteriyemi ve sepsis düşünölen hastalarda, kan költürü sayısı itibarı ile, bir költür alındığında % 37, iki költür alındığında % 58, üç költür alındığında ise % 79 oranında bir pozitiflik elde edildi.

SPS'in etkisini incelemek amacıyla 100 hastadan paralel kan költürü yapıldı. Sonuçta benzer bulgular elde edilmekle beraber, 2 Brucella izolatının SPS'li vasatta üremediğı, buna karşılık SPS'siz vasatta ürediğı belirlendi.

Yalancı pozitiflik BHI'da % 29.2, TS'da ise % 34.8 oranında bulundu ($p < 0.05$).

SUMMARY

The effects of BHI (Brain Heart Infusion), TS (Trypticase Soy) media and the influence of SPS (Sodium Polyanethol Sulfonate) on blood cultures were investigated simultaneously to standardize the blood cultures. 866 (54 %) out of 1621 cultures were positive using both media. 57 % of the isolates were Gram positive cocci. The genus *Enterobacter* was the highest rate of all remaining microorganisms (15 %) out of those 1621 cultures were studied ~~on~~ on BHI and 804 on TS/biphasic system. No significant difference was found in the recovery of microorganisms on both media ($p > 0.05$). There was no significant difference also during the period of recovery of microorganisms, except that of Enteric bacteria. Enteric bacteria detected more quickly on TS/biphasic system compared with BHI (1.5 day versus 1.8 day) ($p < 0.05$).

When considered the incubation period of the cultures, a period of seven days was found sufficient.

At least three separate blood samples were collected for culture from patients with suspected sepsis and bacteremia. A rate of 37 % positive results obtained in the first, 58 % in the first two and 79 % in the first three cultures.

To investigate the effect of SPS; blood was cultured from 100 patients in parallel on the medium with or without SPS. Similar results were found except two *Brucella* strains. Those strains were recovered from the media without SPS versus with SPS.

False positive results were at a rate of 29.2 % on BHI system and 34.8 % on TS system ($p < 0.05$).

KAYNAKLAR

1. Anderson BM, Sorlie D, Motvedt R, et al: Multiply Beta-lactam Resistant *Enterobacter cloacae* Infections Linked to the Environmental Flora in a Unit for Cardiothoracic and Vascular Surgery. *Scand J Infect Dis* 21:181-191,1989.
2. Arda M: Türkiye'de Hayvan Brusellozunun Genel Durumu ve Bruselloz Mücadele Projesi. 1.Ulusal İnfeksiyon Hastalıkları Kongresi, İzmir, 20-23 Nisan 1987, Kongre Kitabında, ss 166-178.
3. Aronson MD, Bor DH: Blood Cultures. *Ann Intern Med* 106:246-253,1987.
4. Auckenthaler R, Ilstrup DM, Washington JA II: Comparison of Recovery of Organisms from Blood Cultures Diluted 10 % (Volume/volume) and 20 % (Volume/volume). *J Clin Microbiol* 15:860-864,1982.
5. Aytaç A, Bayındır O, Kocazeybek B, ve ark: *Enterobacter aerogenes*'e Bağlı Bir Endokardit Olgusu. *İnfeksiyon Dergisi* 4:285-291,1990.
6. Boutonnier A, Nato F, Bouvet A, et al: Direct Testing of Blood Cultures for Detection of the Serotyp 5 and 8 Capsular Polysaccharides of *Staphylococcus aureus*. *J Clin Microbiol* 27:989-993,1989.

7. Çetin ET: **Genel ve Pratik Mikrobiyoloji**. Sermet Matbaası, İstanbul 1973, ss 575-584.
8. Doğanay M: Gram Negatif Sepsisler. 1.Ulusal İnfeksiyon Hastalıkları Kongresi, İzmir, 20-23 Nisan 1987, Kongre Kitabında, ss 48-63.
9. Durbin WA, Szymczak EG, Goldmann DA: Quantitative Blood Cultures in Childhood Bacteremia. *J Ped* 92:778-780, 1978.
10. Eraksoy H, Özsüt H, Dilmener M, ve ark: İnfektif Endokardit Tanısındaki Güçlükler: Pozitif Kan Kültürünün Anlamı. *Klinik Dergisi* 2: 177-178, 1989.
11. Ertem E, Dereli D, Yüce K: Yenidoğan Menenji ve Sepsislerine Neden Olan Enterobacteriaceae Familyasına Ait Patojen Bakterilerin Bebek Mamalarında Araştırılması. *İnfeksiyon Dergisi* 4:529-532, 1990.
12. Eyster E, Bernere J: Nosocomial Anemia. *JAMA* 223:73-74, 1973.
13. Fidalgo S, Vazquez F, Mendoza MC, et al: Bacteremia Due to *Staphylococcus epidermidis*: Microbiologic, Epidemiologic, Clinical, and Prognostic Features. *Rev Infect Dis* 12:520-527, 1990.
14. Gallagher PG: Enterobacter Bacteremia in Pediatric Patients. *Rev Infect Dis* 12:808-812, 1990.
15. Gunn BA, Keiser JF, Almazon RD: Culture Media, Tests and Reagents in Bacteriology. In Howard BJ, Klaas J, Rubin SJ (eds): **Clinical and Pathogenic Microbiology**. CV Mosby Co, Philadelphia 1987, p 858.
16. Hamill RJ, Maki DG: Endotoxic Shock in Man. In Proctor RA (ed): **Handbook of Endotoxin**, Vol 4. Elsevier, Amsterdam 1986, pp 66-73.
17. Himmelreich CA, Orlando MF, Storch GA: Comparison of the Oxoid Signal Blood Culture System with Supplemented Peptone Broth in a Pediatric Hospital. *J Clin Microbiol* 27:1262-1265, 1989.

18. Horan TC, White JW, Jarvis WR, et al: Nosocomial Infections Surveillance. Morbidity and Mortality. **Weekly Report** 35:517, 1984.
19. Isenberg HD, Washington JA II, Balows A, et al: Collection, Handling and Processing of Specimens. In Lenette EH, Balows A, Shadomy HJ (eds): **Manuel of Clinical Microbiology**. American Society for Microbiology, Washington DC 1985, pp 75-76.
20. Joklik WK, Willet HP, Amos DB (eds): **Zinsser Microbiology**, 9th ed. Appleton-Century Crofts, Norwalk 1988, p 569.
21. Kelly MT, Fojtasek MF, Abott TM, et al: Clinical Evaluation of a Lysis-Centrifugation Technique for the Detection of Septicemia. **JAMA** 250:2185-2188, 1983.
22. Kelly MT, Roberts FJ, Henry D, et al: Clinical Comparison of Isolator and Bactec 660 Resin Media for Blood Culture. **J Clin Microbiol** 28:1925-1927, 1990.
23. Kiehn TE, Capitolo C, Mayo J, et al: Comparative Recovery of Fungi from Biphasic and Conventional Blood Culture Media. **J Clin Microbiol** 14:681-683, 1981.
24. Krumholz HM, Cummings S, York M: Blood Culture Phlebotomy: Switching Needles Does Not Prevent Contamination. **Ann Intern Med** 113:290-292, 1990.
25. Leloğlu S, Öğütman R, Karasu O, ve ark: Bir Yıllık Hemokültür Sonuçları ve Antibiyogramlarının Değerlendirilmesi. **16. Türk Mikrobiyoloji Kongresi**, İzmir, 24-26 Ekim 1974, Kongre Kitabında, ss 192-197.
26. Maki DG, Weise CE, Sarafin HW: A Semi-quantitative Culture Method for Identifying Intravenous-catheter-related Infection. **New Eng J Med** 296:1305-1309, 1977.
27. Malmborg AS, Ekwall E, Myrback KE, et al: Comparison of Oxoid Signal and Biphasic Culture Systems in Clinical Practice. **Scand J Infect Dis** 22:117-118, 1990.

28. Martin WJ, Wilhelm PA, Bruckner D: Recovery of Anaerobic Bacteria from Vented Blood Culture Bottles. *Rev Infect Dis* 6:Supp 1:S59-S61, 1984.
29. Mayer KH, Zinner SH: Bacterial Pathogens of Increasing Significance in Hospital-Acquired Infections. *Rev Infect Dis* 7:Sup 3:S337-S379, 1985.
30. Munson DP, Thompson TR, Jhonson ED, et al: Coagulase Negative Staphylococcal Septicemia: Experience in a Newborn Intensive Care Unit. *J Ped* 101:602-605,1982.
31. Neal PR, Kleiman MB, Reynolds JK, et al: Volume of Blood Submitted for Culture from Neonates. *J Clin Microbiol* 24:353-356,1986.
32. Parry MF, Hutchinson JH, Brown NA, et al: Gram-Negative Sepsis in Neonates: A Nursery Outbreak Due to Hand Carriage of *Citrobacter diversus*. *Pediatrics* 65:1105-1109,1980.
33. Phillips JE, Bradley JS: Bacteremia Detected by Lysis Direct Plating in a Neonatal Intensive Care Unit. *J Clin Microbiol* 28:1-4, 1990.
34. Reimer LG, Reller LB, Mirrett S: Controlled Comparison of a New Becton Dickinson Agar Slant Blood Culture System with Roche Septi-Check for the Detection of Bacteremia and Fungemia. *J Clin Microbiol* 27:2637-2639,1989.
35. Reller LB, Murray PR, Mactowry JD, et al: Blood Cultures II: *Cumitech 1 A*. American Society for Microbiology, Washington DC, 1-11, 1982.
36. Roberts FJ, Geere IW, Goldman A: A Three-year Study of Positive Blood Cultures, with Emphasis on Prognosis. *Rev Infect Dis* 13:34-46,1991.

37. Rubin SJ: Specimen Collection and Processing. In Howard BJ, Klaas S, Rubin SJ (eds): **Clinical and Pathogenic Microbiology**. CV Mosby Co, Philadelphia 1987, pp 216-219.
38. Shanson DC: Conventional Blood Culture Techniques. **J Clin Pathol** 36:970-973, 1983.
39. Silverblatt FJ, Weinstein R: Enterobacteriaceae. In Mandell GL, Douglas RG, Bennett JE (eds): **Principles of Infectious Diseases**, Vol 2. John Wiley and Sons, New York, 1985, p 1230.
40. Smith TF, Wold BA, Fairbanks VF, et al: Pseudospirochetes, a Cause of Erroneous Diagnoses of Leptospirosis. **Am J Clin Pathol** 72:459-463, 1979.
41. Staneck JL, Vincent S: Inhibition of Neisseria gonorrhoeae by Sodium Polyanetholsulfonate. **J Clin Microbiol** 13:463-467, 1981.
42. Sturm AW: Use of High Speed Centrifugation in Early Detection of Bacteremia. **J Clin Pathol** 39:1157-1158, 1986.
43. Tenney JH, Reller LB, Wang WC, et al: Comparative Evaluation of Supplemented Peptone Broth with SPS and Trypticase Soy Broth with SAS for Detection of Septicemia. **J Clin Microbiol** 16:107-110, 1982.
44. Tenney JH, Reller LB, Mirrett S, et al: Controlled Evaluation of the Volume of Blood Cultured in Detection of Bacteremia and Fungemia. **J Clin Microbiol** 15:558-562, 1982.
45. Tonnesen A, Peuler M, Lockwood WR: Cultures of Blood Drawn by Catheters vs venipuncture. **JAMA** 235:1877-1883, 1976.
46. Washington JA II, Ilstrup DM: Blood Cultures: Issues and Controversies. **Rev Infect Dis** 8:792-802, 1986.
47. Washington JA II: Blood Cultures: Principles and Techniques. **Mayo Clin Proc** 50:91-97, 1975.

48. Washington JA II: The Microbiology of Evaluated Blood Collection Tubes. *Ann Intern Med* 86:186-188,1977.
49. Weinstein MP, Murphy JR, Reller LB, et al: 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* 5: 54-70, 1983.
50. Werner AS, Cobba CG, Kaye D, et al: Studies on the Bacteremia of Bacterial Endocarditis. *JAMA* 202:199-203, 1967.
51. Youngs ER, Roberts C: Earlier Detection of Bacteremia Using Conventional Microbiological Techniques. *J Clin Pathol* 38:593-594, 1985.
52. Zimmerman SJ, Gillikin S, Sofat N, et al: Case Report and Seeded Blood Culture Study of *Brucella* Bacteremia. *J Clin Microbiol* 28: 2139-2141, 1990.

EK I

ÇALIŞMADA KULLANILAN VASATLARIN FORMÜLLERİ

BRAIN HEART INFUSION BROTH (OXOID CM 225)

Formül (litre başına)

Calf Brain Infusion Solids	12.5 g
Beef Heart Infusion Solids	5.0 g
Proteose Peptone (Oxoid L 46)	10.0 g
Sodium Chloride	2.0 g
Dextrose	2.0 g
Disodium phosphate anhyd.	2.5 g

pH: 7.4
37 g/L

BRAIN HEART INFUSION AGAR (OXOID CM 375)

Formül (litre başına)

Calf Brain Infusion Solids	12.5 g
Beef Heart Infusion Solids	5.0 g
Proteose Peptone (Oxoid L 46)	10.0 g
Sodium Chloride	5.0 g
Dextrose	2.0 g
Disodium Phosphate	2.5 g
Agar No.1 (Oxoid L 11)	10.0 g

pH: 7.4
47 g/L

TRIPTONE SOYA BROTH (OXOID CM 129)

Formül (litre başına)

Tryptone (Oxoid L 42)	17.0 g
Soya Peptone (Oxoid L 44)	3.0 g
Sodium Chloride	5.0 g
Dibasic Potassium Phosphate	2.5 g
Dextrose	2.5 g

pH: 7.3
30 g/L

TRIPTONE SOYA AGAR (OXOID CM 131)
Formül (litre başına)

<i>Tryptone (Oxoid L 42)</i>	15.0 g
<i>Soya Peptone (Oxoid L 44)</i>	5.0 g
<i>Sodium Chloride</i>	5.0 g
<i>Agar No.3 (Oxoid L 13)</i>	15.0 g

pH: 7.3
40 g/L

Vasatlar üzerlerindeki tarife uygun olarak hazırlandı

SPS'Lİ BRAIN HEART INFUSION BROTH
Formül (litre başına)

<i>Calf Brain Infusion Solids</i>	12.5 g
<i>Beef Heart Infusion Solids</i>	5.0 g
<i>Proteose Peptone (Oxoid L 46)</i>	10.0 g
<i>Sodium Chloride</i>	5.0 g
<i>Dextrose</i>	2.0 g
<i>Disodium Phosphate anhydr.</i>	2.5 g
<i>Sodium Polyanethylsulfonate</i>	0.250 g

pH: 7.4
37.25 g/L

EK II

KAN KÜLTÜRÜ ALINIRKEN DİKKAT EDİLMESİ GEREKEN HUSUSLAR

Kan kültürünün optimal fonksiyonunun bağlı olduğu koşullar şöyle özetlenebilir:

1. Zamanlama
2. Örnek sayısı
3. Örnek alınırken ve örneği vasatlara koyarken steril çalışma tekniği.
4. Alınan kanın hacmi

Örnek alınırken aseptik şartların yerine getirilmesi son derece önemlidir. Bunun için:

Kan alınacak bölge önce % 70'lik etil alkol ile iyice silinir ve kuruması beklenir. Daha sonra % 1-2'lik iyot tentürü veya % 10'luk Povidon İyodin solüsyonu ile merkezden başlayarak konsantrik olarak silinir ve yine kuruması beklenir. Antisepsi için en az 1-2 dakika beklenmelidir. Aynı şekilde vasatın lastik tıpası da dezenfekte edilir. Bu arada antisepsisi yapılmış bölgeye palpasyon amacıyla dokunulmaz, şayet gerekiyorsa steril eldiven giyilerek veya aynı şekilde parmaklar dezenfekte edilerek yapılır.

A. Akut sepsis, menenjit, osteomyelit, artrit ve akut bakteriyel pnömoni düşünülen hastalardan 2 ayrı venden 2 ayrı kan örneği alınır (erişkinler için herbiri 5 ml, infantlar için herbiri 1-5 ml) ve her örnek ayrı vasata ekilir.

B. Nedeni belli olmayan ateş (Bruselloz, salmonelloz, okkült alseler) için önce iki ayrı venden 2 kan örneği alınır, 24 veya 36 saat sonra 2 ayrı venden yine 2 kan örneği daha alınır (Özellikle öğleden sonra, ateş çıkmadan, üşüme ve titreme anında).

C. İnfektif Endokardit:

Akut: Klinik teşhis konduktan sonra 1-2 saat içinde 3 ayrı venden 3 kan kültürü alınır ve tedaviye başlanır.

Subakut: 1.gün 3 ayrı venden kan kültürü alınır (aralarında en az 15 dakika olacak şekilde), 24 saat sonra 3 adet daha alınır. Eğer hasta son 1-2 hafta içerisinde antibiyotik almışsa takip eden 3 günde ikişer ayrı kültür daha alınır. Önceden antibiyotik alanların kültürleri 14 gün saklanacağından bu durum istek kağıtlarında belirtilmelidir.

Kan kültürü vasat şişelerinin üzerine mutlaka servis, tarih, saat, hasta adı ve birden fazla kan kültürü alınıyorsa kaçınıcı kültür olduğu, istek kağıtlarına ise özellikle, düşünülen klinik ön tanı mutlaka yazılmalıdır.

EK III

ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
GEVHER NESİBE HASTANESİ
MİKROBİYOLOJİ ANABİLİM DALI
K A Y S E R İ

...../...../19....

İstenilen Tetkikler		ÜCRET
Mikroskopi	<input type="checkbox"/>	
Kültür :	<input type="checkbox"/>	
Antibiyogram :	<input type="checkbox"/>	
ARB :	<input type="checkbox"/>	
Tbc Kültürü :	<input type="checkbox"/>	
TOPLAM		

Hastanın, Soyadı :

Adı :

Dosya No. :

Gönderen Bölüm :

Yaş : Erkek Kadın

Muhtemel Teshis :

Alınan antibiyotik :

Gönderilen numune :

Doktor :

T. C.
Yükseköğretim Kurulu
Dokümantasyon Merkezi