

Çocuk Acil Servisinde Kan Kültürü Kullanımı

Utilization of Blood Cultures in the Pediatric Emergency Department

Sinan OĞUZ¹, Funda KURT¹, Veli KORKMAZ², Deniz TEKİN¹, Emine SUSKAN¹

¹Ankara Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Çocuk Acil Bilim Dalı, Ankara, Türkiye

²Ankara Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye



ÖZET

Amaç: Çocuk acil başvurularının önemli bir kısmını ateşli hastalıklar oluşturmaktadır. Özellikle küçük yaşta çocuklarda ve yenidoğan döneminde dolaşım sistemi enfeksiyonları, yüksek mortalitesi ve morbiditesi olan invazif enfeksiyonlardır. Etken belirlenmesinde kan kültürü altın standarttır. Yatan hastalarda kan kültürü kullanımı ilgili pek çok çalışma olmasına rağmen çocuk acil servislerinde kan kültürü kullanımı ile ilgili ülkemizde yayınlanmış bir çalışma yoktur. Bu çalışmada, bir üniversite hastanesi çocuk acil servisinden gönderilen kan kültürlerinde etken mikroorganizmaların dağılımının değerlendirilmesi ile kan kültürü ve antibiyotik kullanım tercihlerine katkıda bulunmak amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntemler: Çalışmada Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Mikrobiyoloji Laboratuvarı'na Ocak 2011–Aralık 2012 tarihleri arasında Çocuk Acil Servisi'nden gönderilen 10642 kan kültürü sonuçları geriye dönük olarak incelenmiştir.

Bulgular: Çalışma süresinde 10642 kan kültürü incelenmiştir. Örneklerin 10018 (%94.2)'inde kan kültüründe üreme olmamış, 624 (5.8%) üremenin 585'i (%93.7) kontaminasyon olarak değerlendirilmiştir. Üremelerin %91.7'sini (n=573) gram pozitif, %8.3'ünü (n=51) gram negatif bakteriler oluşturmuştur. Koagulaz negatif stafilokokların tüm üremelerin %58.2'sini (n=363) oluşturduğu ve bu suşların 72'sinde (%19.8) metisilin direnci olduğu tespit edilmiştir. On bir kan kültüründe *S. pneumonia* izole edilmiştir. On örnekte *S. aureus*, yedi örnekte enterokok tespit edilmiş olup bu suşların hiçbirinde glikopeptid direnci saptanmamıştır. Üç hastada *E. coli* izole edilmiş ve ikisinde ESBL pozitifliği saptanmıştır.

Sonuç: Kan kültürlerinden izole edilen mikroorganizmaların dağılımları ve antibiyotik duyarlılıkları zaman içerisinde değişiklik gösterebilir. Ampirik tedaviyi düzenlemek için her merkez kendi verilerini düzenli olarak izlemelidir. Etkenin doğru tanımlanabilmesi için kan kültür örnekleri asepti kurallarına uyularak alınmalı, kontaminasyon oranları azaltılarak sınırlı kaynakların gereksiz yere harcanmasının önüne geçilmelidir.

Anahtar Sözcükler: Ateş, Bakteriemi, Çocuk acil, Kan kültürü

ABSTRACT

Objective: Fever is a significant presenting complaint in pediatric emergency services. Blood stream infections have high morbidity and mortality rates, especially in young children and newborns. Blood cultures are the gold standard to determine the agent. Although there are many studies on hospitalized patients, no published data are available on the utility of blood cultures in a pediatric emergency department from our country. We conducted this study to evaluate the distribution of microorganisms isolated from blood cultures sent from a university pediatric emergency department and to evaluate the usage of blood cultures and antibiotic choice.

Material and Methods: This retrospective study included 10642 blood cultures that were sent to the Clinical Microbiology Laboratory of Ankara University Faculty of Medicine between January 2011 and December 2012 by the Pediatric Emergency Department of the same university.

Results: During the study period, 10642 blood cultures were evaluated at the Clinical Microbiology Laboratory. There was no growth in 10018 (94.2%) samples and 585 (93.7%) samples were considered to be contaminated. Various bacteria were determined in 624 (5.8%) samples; 91.7% (n=573) were Gram positive and 8.3% (n=51) were Gram negative. 58.2% (n=363) of the isolated microorganism consisted of coagulase-negative staphylococci and 19.8% (n=72) were resistant to methicillin. *S. pneumonia* (n= 11), *S. aureus* (n=10) and *Enterococcus* (n=7) were also isolated from blood cultures. Glucopeptide resistance was not found in the *Staphylococcus* and *Enterococcus* isolates. *E. coli* was isolated in three samples and ESBL were positive in two of these strains.

Conclusion: Distribution and antimicrobial susceptibility of microorganisms isolated from blood cultures may vary in time. Each center should monitor their data in order to organize empirical treatment. Samples should be obtained following the rules of asepsis to identify the pathogens in blood culture. Unnecessary spending of limited resources should be avoided by reducing the contamination rates.

Key Words: Fever, Bacteremia, Pediatric emergency, Blood cultures

GİRİŞ

Dolaşım sistemi enfeksiyonları, uygun tedavi edilmez ise yüksek mortalitesi ve morbiditesi olan invazif enfeksiyonlardır. Uygun tedavi için etken mikroorganizmanın hızlı ve doğru bir şekilde saptanması gerekmektedir. Son yıllarda nükleik asit problemleri ve polimeraz zincir reaksiyonu gibi hızlı tanı yöntemleri geliştirilmiş, ancak kan kültürü etken belirlemede altın standart test olma özelliğini korumaktadır. Kandaki etkenin tanımlanması için otomatize kan kültürü sistemleri geliştirilmiş olup, birçok merkezde yaygın olarak kullanılmaktadır(1).

Tam otomatik sistemler ile etken kısa zamanda saptanmaktadır. Ancak uygun şartlarda alınmayan kan kültürlerinde zengin besi yeri nedeniyle kontaminasyon oranlarında artma olmaktadır. Kontaminan olduğu düşünülen mikroorganizmaların ve özellikle tek kan kültürü şişesinde saptanması doğru yorum yapmayı oldukça zorlaştırmaktadır(2).

Çocuk acil başvurularının önemli bir kısmını ateşli hastalıklar oluşturmaktadır. Genel durumu iyi olan yüksek ateşli, küçük çocukların değerlendirilmesi oldukça zordur. Ateş dışında sağlık sorunu olmayan çocuklarda bakteriyemi riski %0.34–3 arasında değişmekte, yaş küçüldükçe bu risk artmaktadır. Klinik olarak şüphelenilse de, bakteriyemide kesin tanı kan kültürü ile konmaktadır(3-5).

Bakteriyemiye neden olan etkenler ve antibiyotik duyarlılıkları yıllara göre değişmektedir. Bu nedenle kan kültürleri ile tespit edilen mikroorganizmalar düzenli olarak izlenmelidir. Bu sayede uygun tedavi planı için önemli bilgiler elde edilmiş olacaktır. Bu çalışmada bir üniversite hastanesi çocuk acil servisine başvuran hastalardan gönderilen kan kültürlerinde etken mikroorganizmalar ve kontaminasyon oranlarının değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Daha önce ülkemizde kan kültürü kullanımı ile ilgili çalışmalardan farklı olarak, bu çalışmada çocuk acile ayaktan başvuran hastalardan alınan kan örnekleri incelenmiştir. Çalışmamız bu açıdan ilk olma özelliği taşımaktadır.

GEREÇ ve YÖNTEM

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Acil Ünitesine Ocak 2011- Aralık 2012 tarihleri arasında başvuran ve kan kültürü alınan hastalar çalışmaya dâhil edilmiştir. Çocuk Acil Ünitemiz Ankara merkezinde konumlanmış olup üçüncü basamak sağlık hizmeti sunmaktadır. Ünitemize yılda yaklaşık 70000 olgu başvurusu olmaktadır.

Kan kültürü alınmış olan 10642 hastanın verileri geriye dönük olarak incelenmiştir. Kan örnekleri hemşireler tarafından steril

teknikler uygulanarak alınmış ve pediatrik kan kültürü şişelerine aktarılmıştır. Kan kültür şişeleri ile gönderilen örnekler Mikrobiyoloji Laboratuvarı'nda BACTEC Peds Plus/F Culture Vials kan kültür sistemi (Becton Dickinson, Sparks, ABD) ile incelenmiştir.

Pozitif sinyal veren örneklerden %5 koyun kanlı agar, çikolata agar ve eosin metilen mavisi agar besi yerlerine ekim yapılmıştır. Mikroorganizmaların identifikasyonu konvansiyonel yöntemlerle yapılmıştır. Gerekli olduğunda Gram Positive ve Negative ID-Kiti (BBL) (Crystal, Cockeysville, ABD) tanımlama kitleri kullanılmıştır. İzole edilen bakterilerin antibiyotik duyarlılık testleri Kirby-Bauer disk difüzyon yöntemi ile Mueller-Hinton agarda Clinical Laboratory Standards Institute (CLSI) kriterlerine göre yapılarak ve sonuçlar CLSI standartlarına göre değerlendirilmiştir(6). Antibiyogram sonucu orta derecede duyarlı olanlar, dirençli olarak kabul edilmiştir. Mikrobiyoloji laboratuvarının kontaminasyon uyarısı yaptığı ve olguların kliniği ile uyumlu olmayan sonuçlar kontamine kabul edilmiştir.

BULGULAR

İki yıllık çalışma süresinde 10642 kan kültürü incelenmiştir. 624 (%5.8) kan kültüründe üreme olmuş, üremelerin 585'i (% 93.7) kontaminasyon olarak değerlendirilmiştir. İncelenen kan kültürü, üreme ve kontaminasyon oranları Tablo I'de gösterilmektedir.

Kan kültürü üremelerinde gram pozitif bakterilerin, gram negatif bakterilere göre baskın olduğu ve mantar üremesinin olmadığı saptanmıştır. Üreyen mikroorganizmaların %91.7'sini (n=573) gram pozitif, %8.3'ünü (n=51) gram negatif bakteriler oluşturmuştur. Üreyen mikroorganizmalar Tablo II'de gösterilmiştir.

Üreyen mikroorganizmalar incelendiğinde, koagulaz negatif stafilokokların tüm üremelerin % 58.2'sini (n=363) oluşturduğu görülmüştür. Koagulaz negatif stafilokok üremesi saptanan kan örneklerinin 72'sinde (%19.8) metisilin direnci saptanmıştır.

On hastada (%1.6) *S. aureus* üremesi tespit edilmiş olup bu suşların hiç birinde metisilin direnci saptanmamıştır. Beş olgu hastaneye yatırılarak tedavi edilmiş bu olgulara; osteomyelit, kateter tünel enfeksiyonu, lobar pnömoni, nötropenik ateş ve lenfadenit tanısı konulmuştur. Diğer beş olguda ise bakteriyemi düşünüldüğü, kliniklerin iyi olması nedeniyle ayaktan izlendiği görülmüştür. *Staphylococcus epidermidis* dört örnekte saptanmış, bunlardan ikisinin metisiline dirençli olduğu görülmüştür.

On bir (%1.7) hastanın kan kültüründe *S. pneumoniae* izole edilmiştir. Altı olguya bakteriyemi, iki olguya pnömoni, birer olguya orta kulak iltihabı, septik artrit ve preseptal selülit tanısı konmuş,

Tablo I: İncelenen kan kültürü, üreme ve kontaminasyon sayı ve yüzdeleri.

Yıl	İncelenen kan kültürü sayısı	Üreme sayısı ve oranı	Kontaminasyon sayısı ve oranı
2011	5433	308 (%5.6)	286 (%92.8)
2012	5209	316 (%6.0)	299 (%94.6)

Tablo II: Kan kültürlerinden izole edilen mikroorganizmaların dağılımları.

İzole edilen mikroorganizmalar	Sayı ve yüzde
Koagülaz negatif Stafilokoklar	363 (%58.2)
Streptokoklar	
Alfa hemolitik Streptokok	94 (%15.1)
Streptococcus dysgalactiae	
Streptococcus pneumoniae	
Micrococcus, Corynebacterium ve Bacillus	81 (%13)
Nonfermentatif bakteriler	
Pseudomonas spp.	
Acinetobacter lwoffii	
Stenotrophomonas maltophilia	
Sphingomonas spp.	
Elizabethkingia meningoseptica	
Tiplendirilemeyen non-fermenter gram Negatif basiller	
Stafilokoklar	
Staphylococcus aureus	
Staphylococcus epidermidis	
Staphylococcus lugdunensis	
Enterobacteriaceae	
Escherichia coli	
Klebsiella pneumoniae	
Enterobacter cloacae	
Salmonella spp.	
Enterokoklar	7 (%1.1)
Diğer bakteriler	
Alcaligenes denitrificans	
Achromobacter spp.	
Actinomyces meyeri	
Leuconostoc spp.	
Stomatococcus mucilaginosus	

olgulardan altısı hastaneye yatırılarak, kliniği iyi olan beş olgu ise ayaktan antibiyotik ile tedavi edilmiştir.

Üreme saptanan kan kültürlerinin yedisini (%1.1) enterokoklar oluşturmaktadır. Enterokok üreyen hastalarda vankomisin dirençli saptanmamıştır. Enterokok üremesi saptanan olgularımızın tamamının ateş nedeniyle başvurduğu, kliniklerinin iyi olduğu, tamamının ayaktan izlendiği görülmüştür.

Üç hastada E. coli izole edilmiş olup, ikisinde genişletilmiş spektrumlu beta-laktamaz (GSBL) pozitifliği saptanmıştır. İki

hastanın idrar kültüründe E. coli izole edilmiş ürosepsis tanısı ile parenteral antibiyotik ile tedavi edilmişlerdir. Bu hastaların birinin kan ve idrar kültüründe GSBL pozitifliği saptanmış, tedavisi buna göre düzenlenmiştir. Diğer GSBL pozitif E. coli üremesi olan olgu sepsis tanısı ile yoğun bakıma yatırılmıştır. Malign hastalık nedeni ile izlenen iki olguda kateter ve periferik kan kültürlerinde Achromobacter xylosoxidans saptanmış olup, olguların kateterleri çıkartılmıştır.

TARTIŞMA

Ateş, çocuk acil servislerine başvurunun önemli bir bölümünü oluşturmaktadır. Odak saptanamayan yüksek ateşte bakteriyel etkenlerin saptanması için kan kültürü alınmaktadır. Ampirik tedavi için olası etkenlerin bilinmesi önemlidir. Yakın zamanda ülkemizde yapılan çalışmalarda gram pozitif bakteriler %54–80 ve gram negatif bakteriler %17–45 oranında izole edilmiştir (7-11). Literatür ile uyumlu olarak çalışmamızda izole edilen mikroorganizmaların büyük çoğunluğunu gram pozitif bakteriler oluşturmuştur.

Kan kültürü örneklerinden izole edilen mikroorganizmaların çoğunluğunu koagülaz negatif stafilokoklar oluşturmaktadır (7). Bu durumun mikroorganizmanın deri florasında bulunması ve uygun deri temizliği yapılmadan kan örneği alınması sonucu oluşan kontaminasyon ile ilişkili olduğu düşünülmektedir. Gerçek etken ile kontaminasyonun ayırımı klinisyeni zorlayabilmektedir. Çalışmamızda kan kültürlerinde en sık olarak (%58.2) koagülaz negatif stafilokok izole edilmiştir.

Koagülaz negatif stafilokoklarda metisilin direnci %29.50–77.39 oranında bildirilmiştir (2, 8-11). Bu çalışmada yetmiş iki (%19.8) kan örneğinde metisilin dirençli koagülaz negatif stafilokok üremesi saptanmıştır. Bu oranın diğer çalışmalara göre daha düşük çıkması, çalışmamızda sadece çocuk acile ayaktan başvuran hastalardan alınan kan örneklerinin değerlendirilmesi ile ilişkili bulunmuştur.

Gram negatif enterik bakterilerde en önemli direnç mekanizması beta-laktamaz üretimidir. Bu grup bakteriler ile oluşan enfeksiyonlarda birçok antibiyotik yetersiz kalmakta ve tedavi planı için etkenin GSBL pozitifliğinin belirlenmesi önem taşımaktadır. Hastanede yatan hastaların değerlendirildiği bir çalışmada, 95 E. coli üremesinin %39'unda GSBL pozitifliği saptanmış, kadınlarda (%54), çocuklarda (%60) ve yoğun bakım ünitesinde izlenen hastalarda (%64) daha yüksek oranda GSBL pozitifliği bildirilmiştir (12). Çalışmamızda bu oran %67 olarak bulunmuştur.

S.aureus nazokomiyal enfeksiyonların başta gelen sebepleri arasında yer almakla birlikte toplum kökenli enfeksiyonlarda da her geçen gün daha fazla bildirilmektedir (13,14). Yumuşak doku enfeksiyonları, pnömoni, ampiyem, osteomyelit, septik artritis, endokardit gibi ciddi enfeksiyonlara neden olabilmektedir (15). Çalışmamızda osteomyelit, kateter tünel enfeksiyonu, lobar pnömoni, nötropenik ateş ve lenfadenit tanıları alan beş olgu hastaneye yatırılarak tedavi edilmiştir. Direnç özelliklerinin bilinmesi ampirik tedavide seçilecek ilaçların belirlenmesi açısından önem taşımaktadır. Hastanede yatan hastalarda S.aureus suşlarında metisilin direnci %32-42.5 arasında bulunmuştur (15,16). Çalışmamızda hiçbir S.aureus suşunda metisilin direnci saptanmamıştır.

Streptococcus pneumoniae yirmi birinci yüzyılın başına kadar önemli mortalite ve morbidite nedeni iken aşılama programları sonrası insidansı azalmıştır (17). Ancak çocukluk yaş grubunda halen invazif enfeksiyonlara neden olabilmektedir (17,18). Çalışmamızda 11 (%1.7) kan örneğinde S. pneumonia izole edilmiştir. Bu suşların üçünde (%27.2) penisilin direnci saptanmıştır. Avrupa ülkelerinde yapılan çalışmalarda penisilin direncinin %31 oranında (İsveç ve Finlandiya'da %0, İspanya'da %52) olduğu belirlenmiştir (17). Çalışmamızda penisilin direncinin Avrupa ülkeleri ile benzer oranda olduğu görülmüştür.

Mantarlar özellikle hastane kaynaklı enfeksiyonlara neden olmaktadır. Türkiye'de yapılmış çalışmalarda %0.48-10.44 arasında değişen oranlarda mantar üremesi olduğu görülmüştür (7-9, 19). Çalışmamızda hiçbir hastada mantar izole edilmemesi çalışma grubunu acile ayaktan başvuran hastaların oluşturması ile açıklanabilir.

Enterokoklar özellikle hastane kaynaklı enfeksiyonlarda klinik öneme sahiptir. Glikopeptid direnci, bu bakteriler tarafından oluşturulan enfeksiyonlarda tedavi seçeneklerini oldukça kısıtlayan bir durumdur. Hastane kaynaklı enfeksiyonlarda glikopeptid direncinin %11.1-60.9 arasında değiştiği gösterilmiştir (20). Çalışmamızda vankomisin dirençli suş saptanmamıştır. Bu durum, glikopeptid direncinin ayaktan başvuran hastalar için henüz klinik bir sorun olmadığını düşündürmektedir.

Kan kültürü örneklerinin uygun olmayan şartlarda alınması kontaminasyonu artırarak sonuçların yorumunu zorlaştırmaktadır. Hatalı sonuçlar, gereksiz ek tetkik ve işgücü kaybına neden olarak maliyeti artırmaktadır. Hastaneler arasında farklarla beraber genel olarak kontaminasyon oranı %2-3 arasında değişmektedir (4,21). Acil servis gibi özellikli birimlerde bu oranın %11'e kadar ulaşabildiği gösterilmiştir (4,21,22). Çalışmamızda kontaminasyon oranı literatür ile uyumlu olarak % 5.5 saptanmıştır. Ancak üreme saptanan örneklerin büyük çoğunluğunda kontaminasyon olması, örnek alma tekniklerinin ve hemşire eğitiminin tekrar gözden geçirilmesi gerektiğini göstermiştir.

Bu çalışmanın geriye dönük olarak yapılmış olması en önemli kısıtlılığdır. Kan kültürü alınması kararı o an olguyu değerlendiren hekim tarafından yapıldığı için kan kültürü alınması için standart bir endikasyon yoktur. Acilde hasta yükünün çok olması,

hata yapma korkusu, ateşli ancak genel durumu iyi olguların değerlendirilmesindeki güçlükler doktorları daha fazla kan kültürü almaya itmiş olabilir. Etken saptanan örnek sayısının azlığı bu şekilde açıklanabilir. Ayrıca hastanemizin üçüncü basamak hizmet veren bir kurum olması nedeni ile çocuk acil servisine kronik hastalığı olan olgular akut sorunlarla başvurabildiği gibi, öncesinde sağlıklı olan çocuk hastalar da acile başvurabilmektedir. Çalışma grubu bu açıdan homojen değildir.

Çalışmamızda daha önce ülkemizde kan kültürü kullanımı ile ilgili çalışmalardan farklı olarak, sadece çocuk acile ayaktan başvuran hastalardan alınan kan örnekleri, olguların klinik özellikleri de değerlendirilerek incelenmiştir. Çalışma bu açıdan ilk olma özelliği taşımaktadır.

Kan kültürlerinden izole edilen mikroorganizmaların dağılımları ve antibiyotik duyarlılıkları zaman içerisinde değişiklikler gösterebilir. Her hastane kendi verilerini düzenli izlemelidir. Böylece ampirik tedavide daha akılcı davranılabilecektir. Etkenin doğru tanımlanabilmesi için kan kültür örnekleri asepsi kurallarına uyularak alınmalı, kontaminasyon oranları azaltılarak sınırlı kaynakların gereksiz yere harcanmasının önüne geçilmelidir.

KAYNAKLAR

- Weinstein MP. Current blood culture methods and systems: Clinical concepts, technology, and interpretation of results. Clin Infect Dis 1996;23:40-6.
- Balıkçı A, Belas Z, Eren Topkaya A. Kan kültürü pozitifliği: Etken ya da kontaminasyon mu? Mikrobiyoloji Bul 2013;47:135-40.
- Bressan S, Berlese P, Mion T, Masiero S, Cavallaro A, Da Dalt L. Bacteremia in feverish children presenting to the emergency department: A retrospective study and literature review. Acta Paediatr 2012;101:271-7.
- Hall KK, Lyman JA. Updated review of blood culture contamination. Clin Microbiol Rev 2006;19:788-802.
- Kuppermann N. Occult bacteremia in young febrile children. Pediatr Clin North Am 1999;46:1073-109.
- Clinical Laboratory Standards Institute. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing teSM-SW, PA: Clinical Laboratory Standards Institute; 2009.
- Gülmez D, Gür D. Hacettepe Üniversitesi İhsan Doğramacı Çocuk Hastanesi'nde 2000-2011 yılları arasında kan kültürlerinden izole edilen mikroorganizmalar: 12 yıllık değerlendirme. J Pediatr Inf 2012;6:79-83.
- Mehli M, Gayyurhan ED, Zer Y, Akgün S, Özgür Akın FE, Balcı İ. Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi'nde kan kültürlerinden izole edilen mikro-organizmalar ve antibiyotik duyarlılıkları. İnfeksiyon Dergisi 2007;21:141-5.
- Çopur Çiçek A, Şentürk Köksal Z, Ertürk A, Köksal E. Rize 82. Yıl Devlet Hastanesi'nde bir yıllık sürede kan kültürlerinden izole edilen mikroorganizmalar ve antibiyotiklere duyarlılıkları. Turk Hij Den Biyol Derg 2011;68:175-4.
- Sevim S, Öztürk Ş, Coşkuner A, Özgenç O, Avcı M. Bactec Kan Kültürü Sistemi ile izole edilen mikro-organizmaların değerlendirilmesi. İnfeksiyon Dergisi 2007;21:135-40.

11. Kaya S, Ardoğan BC, Çetin H, Demirci M. Çocuk hastalardan alınan kan kültürlerinde üreyen mikroorganizmalar ve antibiyotik dirençleri. *Fırat Tıp Dergisi* 2007;12:34-6.
12. Sağlam D, Durmaz S, Kılıç H, Atalay MA, Erçal BD, Şarlı Ş, ve ark. Kan kültürlerinden izole edilen escherichia coli suşlarında genişletilmiş spektrumlu beta-laktamaz sıklığı ve antibiyotik direnç paternleri. *ANKEM Derg* 2011;25:250-5.
13. Adam HJ, Allen VG, Currie A, McGeer AJ, Simor AE, Richardson SE, et al. Community-associated methicillin-resistant Staphylococcus aureus: Prevalence in skin and soft tissue infections at emergency departments in the Greater Toronto Area and associated risk factors. *Cjem* 2009;11:439-46.
14. Barton M, Hawkes M, Moore D, Conly J, Nicolle L, Allen U, et al. Guidelines for the prevention and management of community-associated methicillin-resistant Staphylococcus aureus: A perspective for Canadian health care practitioners. *Can J Infect Dis Med Microbiol* 2006;17:4C-24C.
15. Güngör S, Karaayak Uzun B, Gül Yurtsever S, Baran N. Kan kültürlerinde izole edilen staphylococcus aureus suşlarında antibiyotiklere direnç. *ANKEM Derg* 2012;26:171-5.
16. Türk Dağı H, Arslan U, Tuncer İ. Kan kültürlerinde izole edilen staphylococcus aureus suşlarının antibiyotiklere duyarlılıkları. *ANKEM Derg* 2011;25:84-8.
17. Isaacman DJ, McIntosh ED, Reinert RR. Burden of invasive pneumococcal disease and serotype distribution among Streptococcus pneumoniae isolates in young children in Europe: Impact of the 7-valent pneumococcal conjugate vaccine and considerations for future conjugate vaccines. *Int J Infect Dis* 2010;14:e197-209.
18. Myers C, Gervaix A. Streptococcus pneumoniae bacteraemia in children. *Int J Antimicrob Agents* 2007;30 Suppl 1:S24-8.
19. Gültekin B, Eyigör M, Telli M, Aksoy M, Aydın N. Yedi yıllık dönemde kan kültürlerinden izole edilen candida türlerinin retrospektif olarak incelenmesi. *ANKEM Derg* 2010;24:202-8.
20. Jones RN, Marshall SA, Pfaller MA, Wilke WW, Hollis RJ, Erwin ME, et al. Nosocomial enterococcal blood stream infections in the SCOPE Program: Antimicrobial resistance, species occurrence, molecular testing results, and laboratory testing accuracy. *Diagn Microbiol Infect Dis* 1997;29:95-102.
21. Hall RT, Domenico HJ, Self WH, Hain PD. Reducing the blood culture contamination rate in a pediatric emergency department and subsequent cost savings. *Pediatrics* 2013;131:e292-7.
22. Weddle G, Jackson MA, Selvarangan R. Reducing blood culture contamination in a pediatric emergency department. *Pediatric emergency care* 2011;27:179-81.