

Hacettepe Üniversitesi İhsan Doğramacı Çocuk Hastanesi'nde 2000-2011 Yılları Arasında Kan Kültürlerinden İzole Edilen Mikroorganizmalar: 12 Yıllık Değerlendirme

Microorganisms Isolated from Blood Cultures in Hacettepe University İhsan Doğramacı Children's Hospital from 2000 to 2011: Evaluation of 12 Years

Dolunay Gülmez¹, Deniz Gür²

¹Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

²Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, İhsan Doğramacı Çocuk Hastanesi Mikrobiyoloji Laboratuvarı, Ankara, Türkiye

Özet

Amaç: Kan dolaşımı enfeksiyonlarına neden olan etkenlerin tanımlanması, patojenin yayılımının engellenmesi ve uygun tedavinin belirlenebilmesi için gereklidir. Bu çalışmada çocuk hasta grubunda karşımıza çıkan bakteriyemi etkenlerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntemler: Hacettepe Üniversitesi İhsan Doğramacı Çocuk Hastanesi Mikrobiyoloji Laboratuvarı'na 2000-2011 yılları arasında gönderilen kan kültürleri incelenmiştir. Kültürde üreyen mikroorganizmalar ve yıllara göre değişimleri değerlendirilmiştir. Ayrıca, üreyen metisiline dirençli *Staphylococcus aureus* (MRSA) ve vankomisine dirençli enterokok (VRE) oranları da belirlenmiştir.

Bulgular: Belirtilen sürede toplam 49561 kan kültürü laboratuvara ulaşmıştır. Kültürlerden 7773'ünde (%15.7) üreme görülmüştür. Üreyen mikroorganizmaların %68.8'ini gram pozitif bakteriler, %20.4'ünü gram negatif bakteriler, %10.8'ini ise mantarlar oluşturmuştur. En sık üreyen mikroorganizmaların %48.1 ile koagülaz negatif stafilokoklar oldukları görülmüştür. Kontaminasyon sonucu görülebilen koagülaz negatif stafilokoklar, difteroidler, mikrokoklar ve *Bacillus* spp. değerlendirme dışı bırakıldığında gram pozitif bakterilerin oranı %36.7'ye düşerken, gram negatiflerin oranı %41.3'e, mantarların oranı ise %22.0'ye yükselmiştir. Üreyen mantarlar arasında %47.3 ile *Candida albicans* ilk sırada, %21.7 ile *Candida parapsilosis* ikinci sırada yer almıştır. Pozitif kültürlerin %7.1'inde *S. aureus* saptanmış, *S. aureus* üreyen hastaların %29.4'ünde metisilin direnci gözlenmiştir. Kan kültüründe üreyen *S. aureus* ve MRSA oranları yıllar içinde düşme eğilimi göstermiş ve 2011'de %0 olarak belirlenmiştir. Enterokoklar, üremelerin %4.4'ünü oluşturmuş ve kan kültüründe enterokok saptanan hastaların %6.3'ünde vankomisin direnci görülmüştür.

Abstract

Objective: Identification of microbial agents causing bloodstream infections is necessary to prevent the spread of pathogens and to determine appropriate antimicrobial treatment. The aim of this study was to evaluate microbial growth in blood cultures of children.

Material and Methods: Blood cultures submitted to the Hacettepe University İhsan Doğramacı Children's Hospital Microbiology Laboratory during 2000-2011 were investigated. Types of bacteria and changes during the study period were evaluated. In addition, the rates of methicillin resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) and vancomycin resistant enterococcus (VRE) were determined.

Results: A total of 49561 blood cultures were submitted. Microbial growth was detected in 7773 (15.7%) of the cultures. Of all microbial growth, 68.8% was gram positive bacteria, 20.4% was gram negative bacteria and 10.8% was fungi. The most common isolate was coagulase negative staphylococci (48.1%). When possible contaminants (coagulase negative staphylococci, diphtheroids, micrococci and *Bacillus* spp.) were excluded, and the ratio of gram positive bacteria decreased to 36.7%, the ratio of gram negative bacteria increased to 41.3% and fungi to 22.0%. The most common fungus was *Candida albicans* (47.3%), followed by *Candida parapsilosis* (21.7%). *S. aureus* was detected in 7.1% of the positive cultures and 29.4% of these were methicillin resistant. MRSA rates had a tendency to decrease in time and was 0% in 2011. Enterococci constituted 4.4% of the microbial growth and 6.3% were vancomycin resistant.

Conclusion: Information on growth rates of microorganisms in blood cultures helps in determining

Geliş Tarihi/ Received:
25.05.2012

Kabul Tarihi/Accepted:
13.07.2012

Yazışma Adresi:

Correspondence

Address:

Dr. Dolunay Gülmez
Hacettepe Üniversitesi
Tıp Fakültesi, Tıbbi
Mikrobiyoloji Anabilim
Dalı, Ankara, Türkiye
Tel.: +90 312 305 15 60
E-posta:
dolunay@hacettepe.edu.tr

©Telif Hakkı 2012
Çocuk Enfeksiyon
Hastalıkları Derneği - Makale
metnine
www.cocukenfeksiyon.com
web sayfasından ulaşılabilir.

©Copyright 2012 by
Pediatric Infectious Diseases
Society - Available on-line at
www.cocukenfeksiyon.com
doi:10.5152/ced.2012.25

Sonuç: Kan kültüründe izole edilen mikroorganizmaların üreme oranlarının bilinmesi, uygun ampirik tedavinin belirlenmesine yardımcı olarak hayat kurtarıcı olabilmektedir. İzole edilen etkenin gerçek enfeksiyon etkeni olup olmadığının ayırt edilmesi, koagülaz negatif stafilkoklar gibi bazı bakteriler için anlamlı olacaktır. Ayrıca, hasta popülasyonunun özelliklerine bağlı olarak, mantarların kan dolaşımı enfeksiyonlarındaki rolü akılda tutulmalıdır. (*J Pediatr Inf 2012; 6: 79-83*)

Anahtar kelimeler: Kan kültürü, bakteriyemi, bakteriyemi etkenleri, fungemi

empiric antimicrobial treatment and might be life-saving. Differentiation between true infection and contamination is significant, especially for some bacteria such as coagulase negative staphylococci. Additionally, fungal infections should be kept in mind according to the characteristics of the patient population. (*J Pediatr Inf 2012; 6: 79-83*)

Key words: Blood culture, bacteremic agents, bacteremia, fungemia

Giriş

Kan dolaşımı enfeksiyonları, yüksek mortalite ile seyreden invaziv enfeksiyonlardır (1-3). Etken mikroorganizmaların kan kültürleri ile tanımlanması, gerektiğinde ilgili mikroorganizmanın yayılmasının engellenmesi için önlemler alınabilmesine, epidemiyolojik değerlendirmelerin yapılabilmesine ve tedavinin yönlendirilebilmesine katkıda bulunmaktadır. Çocuk hasta grubunda karşımıza çıkan bakteriyemi etkenlerinin saptanması, hastalığın hızla ilerleyebildiği bu hasta grubunda uygun ampirik tedavinin seçimini kolaylaştıracak ve tedavi başarısının artmasına katkıda bulunacaktır.

Bu çalışmada bir üniversite hastanesinde çocuk hastalardan gönderilen kan kültürlerinde etken olan mikroorganizmaların değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntemler

Hacettepe Üniversitesi İhsan Doğramacı Çocuk Hastanesi Mikrobiyoloji Laboratuvarı'na 2000-2011 yıllarında gönderilen kan kültürü örneklerine ait veriler retrospektif olarak toplanmıştır. Kan kültürleri BACTEC 9120 cihazı (Becton Dickinson, A.B.D.) ile çalışılmıştır. Pozitif sinyal veren şişeler koyun kanlı, EMB ve çikolata agarlara; negatif sinyal verenler ise çikolata agara pasajlanmışlardır. Üreyen mikroorganizmalar manuel testlere (gram boyama, katalaz, koagülaz, oksidaz, germ tüp oluşumu) ek olarak bakteriler için Crystal sistemi (Becton Dickinson, A.B.D.), mantarlar içinse API ID 32C sistemi (BioMerieux, Fransa) ile tanımlanmışlardır. Kültürlerde üreyen mikroorganizmaların adları ve oranları ile kan kültürlerindeki toplam üreme oranları yıllara göre değerlendirilmiştir. Ayrıca, kan kültüründe *Staphylococcus aureus* ve *Enterococcus* spp. üremesi gözlenen hastalarda yıllara göre metisiline dirençli *S. aureus* (MRSA) ve vankomisine dirençli enterokok (VRE) oranları hesaplanmıştır. *S. aureus*'ta metisilin direnci oksasilin agar tarama veya sefoksitin disk testi ile belirlenmiştir (4). Enterokoklarda vankomisin direnci ise disk difüzyonla saptanmış ve üretici firmanın önerilerine göre uygulanan E-test yöntemi (AB Biodisk, Solna, İsveç ve Biomerieux, Fransa) ile doğrulanmıştır (4).

Tartışma

Pediyatrik hasta grubunda kan kültürü pozitifliği oranları seçilen hasta grubuna ve merkeze göre değişmektedir. Ateş dışında sağlık sorunu olmayan çocuklarda %0.61 ile %3.0 arasında oranlar bildirilmiştir (5). Ayrıca, kontaminasyon oranının, merkezlere göre değişmekle birlikte, çocuk hasta grubunda daha fazla olduğu da belirtilmiştir (5). Bu çalışmada kan kültürlerinde pozitiflik oranı %15.7 iken, koagülaz negatif stafilkoklar, difteroidler, mikrokoklar ve *Bacillus* spp. gibi kontaminasyon sonucu saptanabilecek organizmalar çıkarıldığında pozitiflik oranı %7.7 bulunmuştur. Sonuçların hasta ya da epizod olarak değil örnek bazında değerlendirilmiş olması nedeniyle çalışmamızda üreme oranlarının yüksek bulunmuş olması mümkündür.

Kan kültürlerinden üreyen mikroorganizmalar değerlendirildiğinde, deri florasından kaynaklanabilen ve çoğu zaman kontaminant olarak değerlendirilen koagülaz negatif stafilkoklar, difteroidler gibi cinsleri de kapsamaları nedeniyle gram pozitif bakteriler genellikle çoğunluğu oluşturmaktadırlar. Duman ve ark.'nın (6) bir yıllık kan kültürü üremelerini değerlendirdikleri bir çalışmada, gram pozitif bakterilerin oranı %68.5, gram negatiflerin oranı ise %31.5 olarak bildirilmiştir. Aiken ve ark. (1) ise, pediyatrik hastalarda gelişen nozokomiyal bakteriyemilerin %74'ünü gram negatif bakterilerin oluşturduğunu belirtmişlerdir. Ancak, bu çalışmada koagülaz negatif stafilkoklar, *Micrococcus* spp., *Bacillus* spp. ve difteroidler kontaminant olarak alınmış ve değerlendirmeye dahil edilmemişlerdir. Çalışmamızda, gram pozitif bakterilerin diğer etkenlere göre baskın oldukları (%68.8) gözlenmiştir. Koagülaz negatif stafilkokların oranı tüm üremelerin %48.1'i olarak saptanmıştır. Duman ve ark.'nın (6) çalışmasında bu oran %50.8'e ulaşmaktadır. Bu bakteriler, nozokomiyal bakteriyemi etkeni olarak sıklıkla izole edilmekle birlikte, bakteriyemi etkeni olmadan kan kültürlerini kontamine edebilmektedirler. Üreyen bakterinin etken veya kontaminant olarak ayrımı için genellikle klinik tabloya dayanan standartlar önerilmişse de elimizde bir "altın standart" bulunmamaktadır (5, 7, 8). Souvenir ve ark. (9) kan kültürlerinden izole edilen koagülaz negatif stafilkokların yalnızca %24.7'sini bakteriyemi etkeni olarak anlamlı bulmuşlardır. Pien ve ark. (10) ise erişkin hastalarda kan kültürlerinde ko-

gülaz negatif stafilocokların pozitif kültürlerin %38'ini oluşturduğunu ancak, yalnızca %10'unun klinik olarak anlamlı olduğunu bildirmişlerdir. Gram pozitif bakterilerin, aynı zamanda hastalık etkeni olarak ön planda olup olmadıklarının anlaşılabilmesi için hasta bilgilerinin toplandığı prospektif çalışmalar yararlı olabilmektedir. Elde edilen sonuçlara göre kan kültürü alan personele uygun antisepsi için verilen eğitimin tekrarlanması, kullanılan antiseptiklerin değiştirilmesi ve hastanede kan alımından sorumlu bir flebotomi ekibinin oluşturulması gibi çözümler önerilebilmektedir (5, 7, 9).

Mantarlar, özellikle nozokomiyal enfeksiyonlarda etken olabilmektedirler. Özçetin ve ark.'nın (2) çalışmasında, pediatrik hastalarda gelişen nozokomiyal enfeksiyonlarda maya mantarlarının oranı %12.5 bulunmuştur. Çopur ve ark. (11) Rize Devlet Hastanesi'nde bir yıllık kan kültürü etkenlerinde %3 *Candida* spp. rapor etmişlerdir. Bizim çalışmamızda izole edilen mantarlar, tüm mikroorganizmaların %10.8'ini oluşturmaktadır. Nötropeni, prematürite, cerrahi işlemler ve damar içi kateter varlığı gibi etkenler, mantar enfeksiyonlarının sıklığını etkileyebilmektedir (12). Bu nedenle farklı hasta popülasyonlarında mantarların etken olma sıklığı değişebilmektedir.

C. albicans, genellikle mantar enfeksiyonlarında en sık izole edilen tür olarak bildirilmektedir (13). Pediatrik hastalarda *C. parapsilosis* bazı merkezlerde *C. albicans*'ı aşan sıklıkta görülmüştür (12). Bizim çalışmamızda, *C. albicans* %47.3 ile en sık görülen mantar türü olmakla birlikte, %21.7 ile *C. parapsilosis*'in ikinci sıraya yerleştiği gözlenmiştir.

S. aureus, kan kültüründen izole edilen önemli patojenler arasındadır. Aiken ve ark. (1) pediatrik hastalarda *S. aureus* izolatlarının nozokomiyal bakteriyemilerde %9, sağlık kurumlarıyla ilişkili bakteriyemilerde %16 ve toplumdan kazanılmış bakteriyemilerde %13 oranında görüldüğünü bildirmişlerdir. Duman ve ark. ise (6) kan kültürlerinde %7 oranında *S. aureus* izole etmiş ve bunların %30.8'inin metisiline dirençli olduğunu bulmuşlardır. Hastanemizde çocuk hastaların kan kültürlerinden izole edilen *S. aureus* oranının yıllar içinde düşme eğilimi göstermesine karşın, patojenitesi nedeniyle *S. aureus* enfeksiyonları önemini korumaktadır. Metisilin direncinin belirlenmesi, bu hastalarda tedavinin doğru yönlendirilebilmesi için zorunludur. Bu çalışmada çocuk hastalarda kan kültürlerinden elde edilen *S. aureus* suşlarında metisilin direncinin yıllar içinde azaldığı ve 2011 yılında oranın %0 olduğu gözlenmiştir. Avrupa ülkelerini kapsayan bir sörveyans çalışması olan EARS-Net verilerine göre, özellikle bazı ülkelerde *S. aureus* metisilin direnç oranlarında düşme gözlenmektedir (14). Enfeksiyon kontrol önlemleri ve antibiyotik kullanımında kısıtlama programlarının direnç oranlarında azalma sağlayabileceği bilinmektedir (15). Hastanemizde MRSA oranlarındaki düşüşün, hastanemizde enfeksiyon kontrolü önlemlerinin olumlu bir sonucu olabileceği düşünülmüştür.

Enterokoklarda görülebilen glikopeptid direnci, bu bak-

terilerin neden oldukları ciddi enfeksiyonların tedavisinde seçenekleri sınırlayan önemli bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Duman ve ark. (6) kan kültürlerinde %11.6 oranında enterokok izole etmiş ve bunların %1.5'inin vankomisin dirençli olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada ise, enterokoklar kan kültüründen izole edilen bakterilerin yalnızca %4.4'ünü oluşturmaktadır. İncelenen 12 yılda yalnızca 17 hastadan 25 VRE saptanmıştır. Bu durum, hastanemizde VRE'nin başarıyla sınırlandırılabilmesine işaret etmektedir.

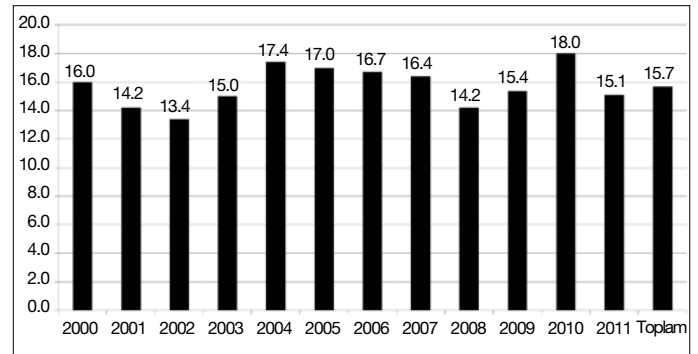
Kan kültüründe izole edilen mikroorganizmaların üreme oranlarının bilinmesi, uygun ampirik tedavinin belirlenmesine yardımcı olarak hayat kurtarıcı olabilmektedir. Gram pozitif bakterilerin sıklıkla görülebilmelerine karşın, özellikle deri florasından kaynaklanabilen bakterilerin her zaman enfeksiyon etkeni olmadıklarının göz önüne alınması uygun olacaktır. Bazı merkezlerde, hasta popülasyonunun özelliklerine bağlı olarak, mantarların etken olarak daha sık izole edilebilecekleri de göz ardı edilmemelidir.

Sonuç

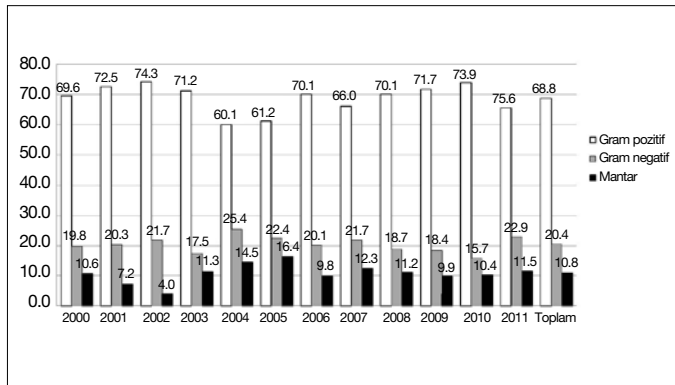
Belirtilen sürede toplam 49561 kan kültürü laboratuvara ulaşımıştır. Kültürlerden 7773'ünde (%15.7) üreme görülmüştür. Yıllara göre üreme oranları %13.4 ile %18.0 arasında değişmektedir (Şekil 1).

Kan kültürü üremelerinde gram pozitif bakterilerin, gram negatif bakterilere ve mantarlara göre baskın oldukları gözlenmiştir. Üreyen mikroorganizmaların %68.8'ini gram pozitif bakteriler, %20.4'ünü gram negatif bakteriler, %10.8'ini ise mantarlar oluşturmuştur (Şekil 2). Kontaminasyon sonucu görülebilen koagülaz negatif stafilocoklar, difteroidler, mikrokoklar ve *Bacillus* spp. değerlendirme dışı bırakıldığında gram pozitif bakterilerin oranı %36.7'ye düşerken, gram negatiflerin oranı %41.3'e, mantarların oranı ise %22.0'ye yükselmiştir (Şekil 3).

Üreyen mikroorganizmalar incelendiğinde, koagülaz negatif stafilocokların tüm üremelerin %48.1'ini oluşturdukları saptanmıştır. Üreyen mikroorganizmalar, Şekil 4'te verilmiştir. Mikroorganizmaların yıllara göre dağılımı ise Tablo 1'de görülmektedir.



Şekil 1. Kan kültürlerinde yıllara göre üreme oranları (%)



Şekil 2. Kan kültürlerinde yıllara göre gram pozitif bakterilerin, gram negatif bakterilerin ve mantarların üreme oranları (%)

Kan kültürlerinde üreyen mayalar değerlendirildiklerinde, %47.3 ile *Candida albicans* en sık görülen tür iken ikinci sırada %21.7 ile *Candida parapsilosis* karşımıza çıkmaktadır.

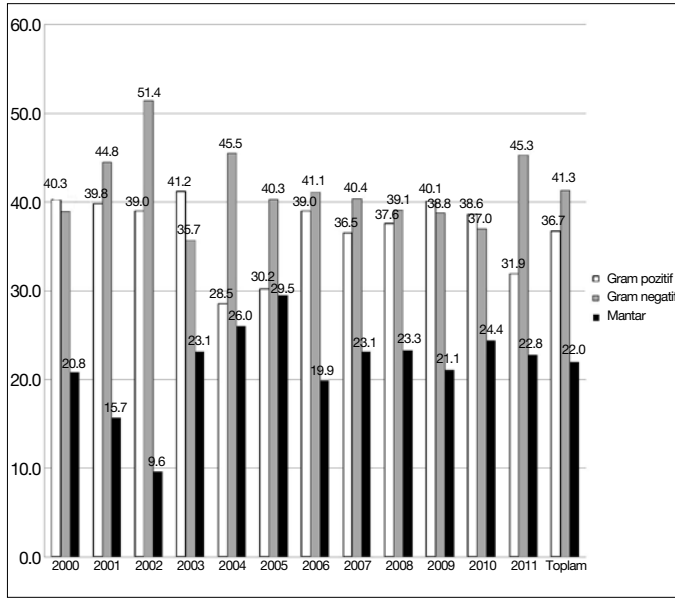
Mikroorganizma üreyen kan kültürlerinin %48.1'inde koagülaz negatif stafilkoklar, %7.1'inde ise *S. aureus* saptanmıştır. Kan kültüründe üreyen *S. aureus* suşlarında tüm yılların ortalaması alındığında MRSA oranı %29.4 olarak bulunmuştur. MRSA üremesi olan hasta oranlarının yıllara göre dağılımı Şekil 5'te verilmiştir.

Üreme gözlenen kan kültürlerinin %4.4'ünü enterokoklar oluşturmaktadır. Enterokok üreyen hastaların %6.3'ünde vankomisin direnci gözlenmiştir.

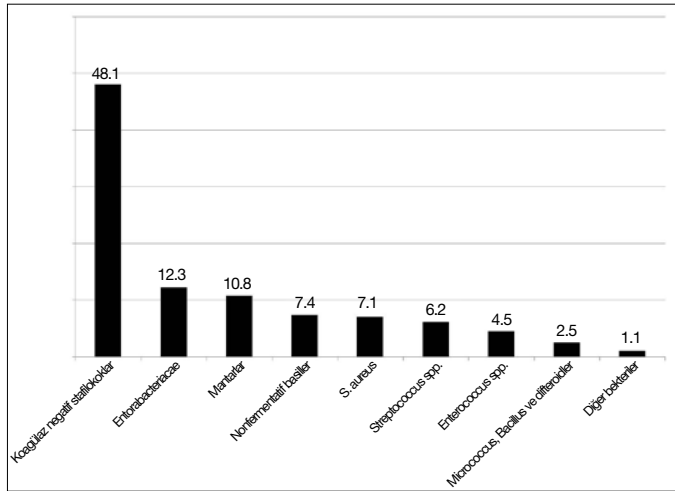
Tablo 1. Kan kültürlerinde üreyen mikroorganizmaların yıllara göre dağılımı (n)

	2000 n (%)	2001 n (%)	2002 n (%)	2003 n (%)	2004 n (%)	2005 n (%)	2006 n (%)	2007 n (%)	2008 n (%)	2009 n (%)	2010 n (%)	2011 n (%)	Toplam n (%)
Koagülaz negatif stafilkoklar	338 (7.5)	360 (7.3)	330 (7.5)	299 (7.5)	274 (7.5)	315 (7.3)	375 (8.0)	338 (7.4)	269 (6.9)	310 (7.6)	323 (9.4)	209 (6.9)	3740 (7.5)
Enterobacteriaceae ¹	97 (2.2)	82 (1.7)	84 (1.9)	67 (1.7)	94 (2.6)	100 (2.3)	105 (2.3)	79 (1.7)	60 (1.5)	76 (1.9)	56 (1.6)	57 (1.9)	957 (1.9)
Nonfermentatif bakteriler ²	37 (0.8)	57 (1.2)	40 (0.9)	37 (0.9)	65 (1.8)	58 (1.3)	48 (1.0)	76 (1.7)	40 (1.0)	36 (0.9)	36 (1.0)	46 (1.5)	576 (1.2)
<i>S. aureus</i>	73 (1.6)	42 (0.9)	41 (0.9)	50 (1.2)	40 (1.1)	40 (0.9)	59 (1.3)	78 (1.7)	25 (0.6)	47 (1.1)	32 (0.9)	22 (0.7)	549 (1.1)
Diğer mayalar ³	22 (0.5)	28 (0.6)	11 (0.2)	29 (0.7)	59 (1.6)	82 (1.9)	29 (0.6)	49 (1.1)	31 (0.8)	29 (0.7)	32 (0.9)	37 (1.2)	438 (0.9)
<i>Streptococcus</i>	38 (0.8)	47 (1.0)	31 (0.7)	43 (1.1)	28 (0.8)	38 (0.9)	47 (1.0)	38 (0.8)	36 (0.9)	23 (0.6)	30 (0.9)	18 (0.6)	417 (0.8)
<i>C. albicans</i>	54 (1.2)	22 (0.4)	13 (0.3)	39 (1.0)	33 (0.9)	39 (0.9)	45 (1.0)	44 (1.0)	30 (0.8)	34 (0.8)	25 (0.7)	15 (0.5)	393 (0.8)
Enterococcus	20 (0.4)	23 (0.5)	18 (0.4)	19 (0.5)	28 (0.8)	37 (0.9)	36 (0.8)	21 (0.5)	29 (0.7)	47 (1.1)	37 (1.1)	29 (1.0)	344 (0.7)
Difteroidler, <i>Micrococcus</i> ve <i>Bacillus</i>	13 (0.3)	19 (0.4)	12 (0.3)	7 (0.2)	7 (0.2)	12 (0.3)	23 (0.5)	11 (0.2)	20 (0.5)	23 (0.6)	33 (1.0)	18 (0.6)	198 (0.4)
Diğer bakteriler ⁴	14 (0.3)	12 (0.2)	7 (0.2)	3 (0.1)	2 (0.1)	7 (0.2)	6 (0.1)	13 (0.3)	8 (0.2)	4 (0.1)	6 (0.2)	4 (0.1)	87 (0.2)
<i>S. pneumoniae</i>	10 (0.2)	6 (0.1)	4 (0.1)	7 (0.2)	5 (0.1)	8 (0.2)	5 (0.1)	5 (0.1)	6 (0.2)	3 (0.1)	1 (0.03)	3 (0.1)	63 (0.1)
Küfler ⁵	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	2 (0.04)	0 (0)	1 (0.03)	0 (0)	7 (0.2)	1 (0.03)	11 (0.02)
Üreme yok	3769 (84.0)	4233 (85.8)	3827 (89.6)	3409 (85.0)	3016 (82.6)	3606 (83.0)	3883 (83.3)	3829 (83.6)	3348 (85.8)	3467 (84.6)	2820 (82.0)	2581 (84.9)	41788 (84.3)
Tüm mikroorganizmalar	4485 (100)	4931 (100)	4418 (100)	4009 (100)	3651 (100)	4343 (100)	4663 (100)	4581 (100)	3903 (100)	4099 (100)	3438 (100)	3040 (100)	49561 (100)

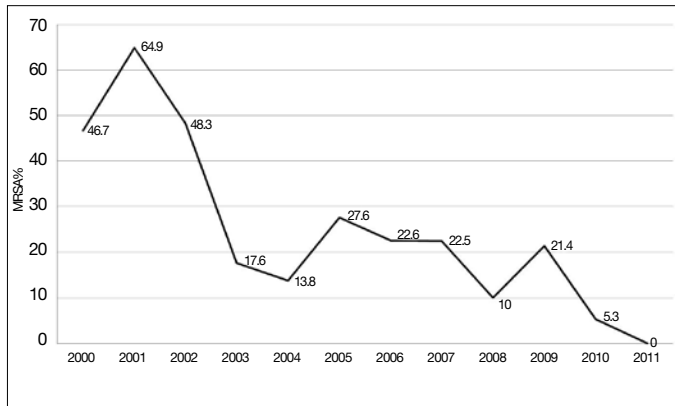
¹*Escherichia coli*, *Klebsiella* spp., *Enterobacter* spp., *Salmonella enterica*, *Shigella* spp., *Proteus* spp., *Serratia* spp., *Pantoea agglomerans*, *Citrobacter* spp., *Providencia* spp., *Morganella morganii*, *Rahnella aquatilis*, ²*Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter* spp., *Stenotrophomonas maltophilia*, *Pseudomonas putida*, *Pseudomonas fluorescens*, *Pseudomonas* spp., *Burkholderia* spp., *Sphingomonas paucimobilis*, *Cryseobacterium meningosepticum*, *Cryseobacterium indologenes*, *Flavimonas arzyihibitans*, *Flavobacterium odoratum*, *Aeromonas hydrophila*, *Chromobacterium violaceum*, tanımlanamayan nonfermentatif gram negatif basil, ³*Candida krusei*, *Candida tropicalis*, *Candida parapsilosis*, *Candida glabrata*, *Candida kefyr*, *Candida famata*, *Candida sake*, *Candida guilliermondii*, *Candida lusitanae*, *Candida pelliculosa*, *Candida* spp., *Trichosporon* spp., *Rhodotorula* spp., ⁴*Listeria* spp., *Nocardia* spp., *Aerococcus* spp., *Pediococcus* spp., *Lactococcus* spp., *Leuconostoc* spp., *Gemella* spp., *Haemophilus* spp., *Brucella* spp., *Moraxella* spp., *Neisseria* spp., *Campylobacter jejuni*, ⁵*Aspergillus* spp., *Acremonium* spp



Şekil 3. Kan kültürlerinde kontaminant olabilen bakteriler değerlendirme dışı bırakıldığında yıllara göre gram pozitif bakterilerin, gram negatif bakterilerin ve mantarların üreme oranları (%)



Şekil 4. Kan kültürlerinde üreyen mikroorganizmaların dağılımı (%)



Şekil 5. Kan kültürlerinde yıllara göre MRSA oranlarındaki değişim (%)

Çıkar Çatışması

Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

Kaynaklar

1. Aiken AM, Mturi N, Njuguna P, et al. Risk and causes of paediatric hospital-acquired bacteraemia in Kilifi District Hospital, Kenya: a prospective cohort study. *Lancet* 2011; 378: 2021-7. [\[CrossRef\]](#)
2. Özçetin M, Saz EU, Karapınar B, Özen S, Aydemir Ş, Vardar F. Hastane enfeksiyonları; sıklığı ve risk faktörleri. *J Pediatr Inf* 2009; 3: 49-53.
3. Pfaller MA, Boyken L, Hollis RJ, et al. Comparison of results of fluconazole and voriconazole disk diffusion testing for *Candida* spp. with results from a central reference laboratory in the ARTEMIS DISK Global Antifungal Surveillance Program. *Diagn Microbiol Infect Dis* 2009; 65: 27-34. [\[CrossRef\]](#)
4. CLSI. Performance Standards for antimicrobial susceptibility testing; twentyfirst international supplement. Clinical Laboratory Standards Institute (M100-S21). 2011; s.22.
5. Hall KK, Lyman JA. Updated review of blood culture contamination. *Clin Microbiol Rev* 2006; 19: 788-802. [\[CrossRef\]](#)
6. Duman Y, Kuzucu Ç, Çuğlan SS. Kan Kültürlerinden İzole edilen bakteriler ve antimikrobiyal duyarlılıkları. *Erciyes Tıp Dergisi* 2011; 33: 189-96.
7. Weinstein MP. Blood culture contamination: persisting problems and partial progress. *J Clin Microbiol* 2003; 41: 2275-8. [\[CrossRef\]](#)
8. Beekmann SE, Diekema DJ, Doern GV. Determining the clinical significance of coagulase-negative staphylococci isolated from blood cultures. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2005; 26: 559-66. [\[CrossRef\]](#)
9. Souvenir D, Anderson DE, Jr., Palpant S, et al. Blood cultures positive for coagulase-negative staphylococci: antisepsis, pseudobacteremia, and therapy of patients. *J Clin Microbiol* 1998; 36: 1923-6.
10. Pien BC, Sundaram P, Raoof N, et al. The clinical and prognostic importance of positive blood cultures in adults. *Am J Med* 2010; 123: 819-28. [\[CrossRef\]](#)
11. 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. *Türk Hij Den Biyol Derg* 2011; 68: 175-84.
12. Pfaller MA, Diekema DJ, Gibbs DL, et al. Geographic variation in the frequency of isolation and fluconazole and voriconazole susceptibilities of *Candida glabrata*: an assessment from the ARTEMIS DISK Global Antifungal Surveillance Program. *Diagn Microbiol Infect Dis* 2010; 67: 162-71. [\[CrossRef\]](#)
13. Pfaller MA, Diekema DJ, Gibbs DL, et al. Results from the ARTEMIS DISK global antifungal surveillance study, 1997 to 2007: a 10.5-year analysis of susceptibilities of *Candida* species to fluconazole and voriconazole as determined by CLSI standardized disk diffusion. *J Clin Microbiol* 2010; 48: 1366-77. [\[CrossRef\]](#)
14. Gagliotti C, Balode A, Baquero F, et al. *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*: bad news and good news from the European Antimicrobial Resistance Surveillance Network (EARS-Net, formerly EARSS), 2002 to 2009. *Euro Surveill* 2011; 16.
15. Altunsoy A, Aypak C, Azap A, Ergonul O, Balık I. The impact of a nationwide antibiotic restriction program on antibiotic usage and resistance against nosocomial pathogens in Turkey. *Int J Med Sci* 2011; 8: 339-44. [\[CrossRef\]](#)