

Boğaz Kültürlerinden İzole Edilen *Staphylococcus aureus* Suşlarının Bazı Fizyolojik, Biyokimyasal Özellikleri ve Antibiyotik Duyarlılıklarının İncelenmesi

Süleyman BAYAR, Zeynep HOCAOĞLU, Metin DİĞRAK

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Kahraman Maraş

Geliş Tarihi: 07.04.2006

Kabul Tarihi: 05.10.2007

ÖZET: Bu çalışmada, boğaz kültürlerinden izole edilen 27 adet *Staphylococcus aureus* suşu identifikasyon testleri yapılarak tanımlandı. Tanımlanan suşların novobiycin, amikasin, penisilin G, amoksisilin, siprofloksasin, oksasilin, metisilin, tetrasiklin, sefalotin, nitrofontotin, eritromisin, sefoksitin ve amfisilin antibiyotiklere duyarlılık testleri yapıldı. Boğaz kültürlerinden izole edilen ve *Staphylococcus aureus* olarak tanımlanan suşların siprofloksasin'e ve eritromisin'e %100 duyarlı, amikasin'e %95 ve metisilin'e %90 duyarlı, penisilin G, novobiycin, oksasilin, basitrasin'e ise %100 dirençli, klindamisin'e %95, nitrofontotin'e %80 ve amfisilin'e %70 dirençli olduğu belirlendi.

Anahtar Kelimeler: *Staphylococcus aureus*, Antibiyotik duyarlılık

Investigation of Some Physiological, Biochemical Properties and Antibiotic Sensitivities of *Staphylococcus aureus* Strains Isolated from Throat Cultures

ABSTRACT: In this study, we performed identification tests of twenty-seven *Staphylococcus aureus* strains isolated from throat cultures. Sensitivity test of those to novobiocin, amikacin, penicillin G, amoxicillin, ciprofloxacin, oxacillin, methicillin, tetracycline, cephalothin, nitrofurantoin, erythromycin, chloramphenicol, cefoxitin and ampicillin antibiotics were investigated. It is found that all strains isolated from throat cultures are to susceptible ciprofloxacin and chloramphenicol (100%), amikacin (95%) methicillin (90%) and to resistant penicillin G, novobiocin, oxacillin, bacitracin (100%), clindamycin (95%), nitrofurantoin (80%), ampicillin (70%).

Key Words: *Staphylococcus aureus*, Antibiotic susceptibility,

GİRİŞ

İnsanlar için en önemli fırsatçı patojenlerin başında stafilocoklar gelmektedir. Stafilocoklar önemli enfeksiyon etkenleri olarak 100 yıldan uzun bir süredir tıp dünyasını meşgul etmektedir (Çetinkaya ve Ünal, 1999). Stafilocoklar, doğada çok yaygın olarak bulunan Gram pozitif bakterilerdir. Başlıca kaynakları insandır. Fizyolojik olmayan çevre koşullarına uzun sürelerle dayanabilir, yüksek tuz ve lipid içeren ortamlarda üreyebilirler (Howard ve Kloos, 1987). İnsanlarda gıda zehirlenmelerinden sepsise kadar çok değişik hastalıklara yol açtıkları bilinmektedir.

Stafilocoklar *Micrococcaceae* familyasında yer almaktadır. Yuvarlak kok şeklinde, büyüklükleri 1 µm kadar olabilen mikroorganizmalardır. Stafilocokların grup içindeki özellikleri, kokların kümeler meydana getirmesi ve üzüm salkımı şeklinde görülmeleridir. Hareketsiz, kamçısız ve sporsuz mikroorganizmalardır. Genellikle kapsül oluşturmazlar. Isıya direnç gösterirler ve 60°C'de 30 dakika ısıtılmakla inaktive olmazlar. Ayrıca, dezenfektanlara karşı dirençli değildir (Arda ve ark. 1992).

Stafilocoklarda esas sorun, son yıllarda giderek artan oranlarda görülen metisilin direncidir. Bu bakterilerde metisilin direnci ilk kez antibiyotiklerin klinik kullanıma girmesinden çok kısa bir süre sonra, 1961 yılında İngiltere'den *S. aureus* suşunda bildirilmiştir. 1970'lerde Avrupa ülkelerinde 1980'lerde de Amerika Birleşik Devletlerinde yayılmıştır. 1990 yılında Center for Diseases Control ABD'de hastane enfeksiyonlarından izole edilen stafilocok suşlarının %

15'inin (yoğun bakım ünitelerinde % 22) metisiline dirençli olduğu bildirilmiştir (Kluytmans ve Kluytmans, 2006). Oran diğer gelişmiş ülkelerde de bu civardadır.

Ülkemizde değişik hastanelerde yapılan çalışmalarda *Staphylococcus aureus*'un metisilin'e direnci % 16-52 arasında tespit edilmiştir. 1989'da yapılmış ve önceki çalışma ile karşılaştırıldığında metisilin dirençli *Staphylococcus aureus* (MRSA) oranında %17'lik bir artış görülmüştür. MRSA'ların tüm β-laktam antibiyotiklere dirençli oldukları kabul edilmektedir. *S. aureus* suşlarında tedaviden sonra aynı suşların hastalardan tekrar elde edildiği gözlenmiştir (Köksal, 1992).

Birinci kuşak sefalosporinlerin esas olarak etkili olduğu bakteriler metisiline duyarlı stafilocoklar, pnömokoklar gibi Gram pozitif koklardır. İkinci kuşak sefalosporinlerin Gram pozitif koklara karşı etkinliği 1. kuşak sefalosporinlere göre daha azdır. Özellikle MRSA önemli bir hastane patojenidir. Bazı MRSA suşları hızla yayılabilme kapasitesine sahiptir. Bu suşları yayılma kapasitesi olmayan diğer MRSA suşlarından ayırt etmek için epidemik olarak tanımlanmaktadır. MRSA suşlarının bir hastaneden diğerine transferi sağlık personelinin elleriyle veya cansız çevre aracılığı ile oluşur. Hava yolu ile taşınım ise daha çok yanık merkezlerinde sık görülmektedir (Köksal, 1992).

Metisilin'e dirençli stafilocoklar metisilin'e duyarlı stafilocoklardan, farklı olarak Mec A geni bulunduran ve beta laktamaz enzimi salgılayan bir yapıya sahiptir. β-laktamazlar, β-laktam antibiyotiklere bağlanarak onları hidrolize eden ve bu yolla bakteriyel dirence neden olan

enzimlerdir. Beta laktamaz salgılanması esas olarak penisilin dirence sebep olur. Bu tür direnç, β -laktam antibiyotiklerin β -laktamaz inhibitörleri ile kombine edilmesiyle yenilebilir (Ünal ve Akhan, 1996).

Antibiyotiklerin klinik kullanıma girmesinden kısa bir süre sonra bakterilerde direnç ortaya çıkmıştır. Geliştirilen her yeni antibiyotikle birlikte bakterilerde de yeni direnç mekanizmaları tanımlanmıştır. Bugün çok iyi bilinmektedir ki antibiyotiklerin bilinçsiz kullanılması dirençli bakteri kökenlerinin hızla yaygınlaşmasına yol açan en önemli faktördür (Akalin, 1994).

Direnç sorununu aşacak antibiyotiklerin geliştirilmesinin direnç gelişimine göre daha yavaş olması ve önemli miktarda ekonomik kaynak gerektirmesi konunun önemini ortaya koymaktadır. Sinüzit, akut otitis media, pnömoni gibi sık çocukluk çağı infeksiyonlarının ve menenjitin en sık etkenlerinden biri olan *Streptococcus pneumoniae*'nin direnç geliştirmesi sorunun boyutlarını artırmıştır. Ayrıca, bugün için enterokoklar, stafilokoklar gibi bazı bakterilerin neden olduğu enfeksiyonların varolan antibiyotiklerin hiçbiri ile tedavi edilememesi potansiyel bir tehlikedir (Bennett ve Joseph, 1999).

Ülkeler arasında *Staphylococcus* türlerinin yaygın olması ile birlikte, özellikle MRSA dünya çapında önemli bir problem olmuştur (Cheong ve ark. 1995, Kluytmans ve Kluytmans, 2006).

Çocuklarda akut orta kulak iltihabına neden olan patojenlerin % 4'ünü *S. aureus* oluşturmaktadır. Bunların β -Laktamaz üretimi % 57 olarak bulunmuştur. Senegal'de bir hastanede hastane infeksiyonları üzerinde elde edilen 133 suş arasında en çok rastlanan *S. aureus* olduğu belirtilmektedir (Boye ve ark. 1996).

Lee (2003), yapmış olduğu çalışmada domuz, sığır ve tavuklardan izole edilen *S. aureus* suşlarının bütün örneklerinin penisilin grubu antibiyotiklerine (amfisilin, oksasilin, penisilin) dirençli ve amikasin ile vankomisin'e ise duyarlı olduğu tespit etmiştir.

Corneri ve ark. (2004), yapmış oldukları çalışmada, insan sütünden izole edilen *Staphylococcus* türlerinin (*S. aureus*) penisilin'e (%87) ve eritromisin'e (%59,3) dirençli, ayrıca bütün örneklerin klindamisin ve vankomisin'e duyarlı olduğunu göstermişlerdir.

Hemodiyaliz hastalarında, insülin enjeksiyonları yapılan diabetiklerde, intravenöz ilaç bağımlılarında, dermatozlarda (özellikle atopik dermatit) ve son yıllarda da AIDS hastalarında ve interlökin-2 tedavi görenlerde *S. aureus* taşıyıcılığının arttığı belirtilmektedir. Bu kişilerde, sıklıkla vücudun diğer bölgelerine otoinokülasyon olmakta ve cilt bütünlüğünün bozulduğu durumlarda (yaralar, intravasküler katater yerleştirilmesi gibi) lokal veya ciddi sistemik infeksiyonlar ortaya çıkabilmektedir. Ege Üniversitesi Tıp Fakültesinde yapılan bir çalışmada, deri ve mukozalar yoluyla veya travmalarla vücuda giren ve sepsislere yol açan *S. aureus*'lar kan kültürlerinden izole edildiği belirtilmektedir (Özer ve Tokbaş, 1997).

Yapılan bu çalışma ile boğaz kültüründen izole edilen *S. aureus* suşlarının β -Laktam ve diğer bazı antibiyotiklere duyarlılıklarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL ve METOT

İzolasyon

Bu çalışmada çeşitli antibiyotiklere direnç kazanma durumu araştırılan *S. aureus*, Kahramanmaraş'taki hastane ve polikliniklere boğaz ağrısı rahatsızlığı nedeniyle başvuran hastalardan alınan kültürlerden izole edildi. Bu amaçla 27 izolatanın teşhis ve tanımlanması yapıldı.

Boğaz kültür örnekleri steril eküvyon çubukları ile tonsiller ve farinks arka duvarından alınarak steril cam tüplere aktarıldı ve 2-3 saat içerisinde daha önceden %5'lik koyun kanı ile hazırlanan kanlı agar kültür ekimleri yapıldı.

Kültürler 37 °C'de 24 saat inkübasyona bırakıldı. Besiyeri üzerinde üreyen bakteriler, koloni yapıları, pigmentasyon karakterleri, hemoliz oluşumları, gram boyama özellikleri, katalaz ve koagülaz enzim varlığı ile ayırt edildi. Stafilokok suşlarının tür ayrımını yapmak için çeşitli fizyolojik ve biyokimyasal testlere tabi tutulup morfolojik yapıları incelendi.

İzole edilen suşların tanımlanması Collins ve ark. (1989), Bennet ve ark. (1986), Kloos ve Schleifer, (1975) ve Barry ve ark. (1973) önerdikleri yöntemlere göre belirlendi.

Boğaz kültürlerinden izole edilen ve tanımlanması yapılan *S. aureus* suşları plate count agar besiyerine ekimi yapılarak 37 °C'de 24 saat inkübe edildi. İnkübasyon süresi sonunda, suşların antibiyotik duyarlılık durumları belirleninceye kadar 4 °C'de muhafaza edildi (Bradshaw, 1992, Collins ve ark. 1989).

Duyarlılık testi

S. aureus olarak teşhis edilen suşların antibakteriyel duyarlılık testleri disk difüzyon yöntemi ile belirlendi. Suşlar yatık besiyerlerinden kanlı agar besiyerine pasajlanıp, 24 saat inkübasyona bırakıldı. Elde edilen yeni kültürlerden trypticase soya broth besiyerlerine 0.5 ml McFarland'a uygun süspansiyonlar hazırlandı. Her bakteri suşu için ayrı hazırlanan süspansiyonlardan 15 dakika içinde steril eküvyon ile inokulum tekniğe uygun olarak 25 ml'lik steril mueller hinton agar besiyerinin üzerine aşılandı (Anonim, 1999).

Test edilecek antibiyotik disklerinden novobiyosin, amikasin, penisilin G, amoksisilin, siprofloksasin, eritromisin, sefoksitin, basitrasin, klindamisin, oksasilin, metisilin, tetrasiklin, sefalotin, nitrofontotin saat yönünde verilen numaralarla hazırlanan protokole göre plakların yüzeyine plak kenarından 15 mm, birbirinden 25-30 mm aralıklarla olacak şekilde yerleştirildi. Hazırlanan plaklar, 4°C'de 2 saat süre ile ön inkübasyona bırakıldıktan sonra 37°C'de 24 saat inkübe edilerek disklerin

etrafında oluşan inhibisyon zon çapları kumpasla ölçülerek duyarlılık ve dirençlilik oranları değerlendirildi (Bradshaw, 1992, Collins ve ark. 1989).

SONUÇLAR ve TARTIŞMA

Çeşitli poliklinik ve hastanelere başvuran hastaların boğaz kültürlerinden 27 adet *S. aureus* izole edildi. *S. aureus* suşlarının kanlı agar besiyerinde hemoliz, mannitol salt agar besiyerinde üreme ve renk oluşumu, morfoloji durumu, β -hemoliz özelliği, katalaz, koagulaz ve Gram boyamaya ilişkin bazı özellikler Tablo 1'de verildi.

Suşların çoğu kanlı agar besiyerinde β -hemoliz özelliği gösterdi ve manitol salt agar besiyerinde sarı renk pigment oluşturdu. Ayrıca, söz konusu suşların katalaz, koagulaz ve Gram boyamaları pozitif (+) olarak tespit edildi.

Çalışmamızda boğaz kültürlerinden izole edilen *Staphylococcus* suşlarının hepsi %10'luk ve %15'lik NaCl'lü besi ortamında üreme gösterdiği belirlendi. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar, Bilgehan (1995) tarafından yürütülen benzer bir çalışmanın sonuçları ile tuz dirençlilik yönünden paralellik taşımaktadır.

Yapılan bu çalışmada, boğaz kültürlerinden izole edilen *S. aureus* suşlarının bazı karbonhidratları değerlendirme özellikleri incelenmiş ve glukoz, laktoz, fruktoz, mannitol ve sakkarozu fermente ettikleri tespit edildi.

S. aureus suşlarının tanımlanmasında, karbonhidrat fermentasyonu ucuz ve güvenilir bir testtir. Monsen ve ark. (1998) yaptıkları bir çalışmada, 291 *S. aureus* suşları değerlendirilmiş ve karbonhidrat identifikasyon testleriyle 281 *S. aureus*'u doğru olarak tanımlamışlardır (%96,6).

Boğaz kültürlerinden izole edilen *S. aureus* suşlarının çeşitli antibiyotiklere duyarlılık testleri Bauer-Kirby disk yöntemiyle, müeller-hinton agar besi ortamında tespit edildi. *Staphylococcus* suşlarının β -laktam ve diğer antibiyotiklere ait duyarlılıkları bakterilerin geliştiği kültür ortamına yerleştirilen antibiyotik hassasiyet disklerinin inkübasyon sonrası oluşan inhibisyon zon çapları ölçülerek, duyarlılık ve dirençlilik oranları NCCLS'nin (Anonim 1999) belirlediği değerlere göre yorumlandı (Tablo 2).

Elde edilen bu sonuçlardan *S. aureus* suşlarının siprofloksasin'e %100 duyarlı ve basitrasin ile oksasilin'e %100 dirençli olduğu tespit edildi. Suşların diğer antibiyotiklere karşı dirençlilik ve duyarlılık değerlendirme oranları Tablo 3'de verildi. Suşlar novobiyosin'e %100 dirençli, penisilin'e %100 dirençli, metisilin'e %10 dirençli %90 duyarlı, amfisilin'e %70 dirençli %30 duyarlı, eritromisin'e %50 duyarlı %50 dirençli, tetrasiklin'e %100 orta derecede dirençli, amoksisilin'e %20 dirençli %80 duyarlı, nitrofontotin'e %80 dirençli ve %20 duyarlı, kloramfenikol'a %100 duyarlı olduğu bulundu.

Saatler ve ark. (2002) yaptıkları araştırma sonucuna göre, solunum yolu enfeksiyon hastası çocuklardan izole edilen *S. aureus*'un genellikle klindamisin'e

duyarlı ve eritromisin'e dirençli olduğunu göstermişlerdir.

Çakıcı (2000) yılında yapmış olduğu bir çalışmada, *S. aureus* suşlarının novobiyosin %100 duyarlı, penisilin'e ise %98 dirençli olduğunu bulmuştur. Çalışmamızda *S. aureus* suşların farklı içerikli antibiyotiklerde direnç oranlarına bakılmış en fazla direnç durumuna basitrasin, penisilin, novobiyosin ve oksasilin'de %100 rastlandı. Direnç durumu sırasıyla klindamisin (%95), nitrofontotin (%80), amfisilin (%70), sefoksitin (%60), eritromisin (%50), olarak tespit edildi (Tablo 3).

Domin (1998), *S. aureus* suşlarının penisilin'e karşı dirençli olduklarını, Somer ve ark. (1998) da *S. aureus* suşlarının MSSA olanlarında penisilin direncini %73 MRSA'larda ise %100 olarak belirtmişlerdir ki, çalışmamızda da benzer sonuçlar bulunmuştur.

Somer ve ark. (1998) yapmış oldukları çalışmada, izole ettikleri *S. aureus* suşlarından MRSA ortamlarında amikasin direnci %37, MSSA'larda %51, kloramfenikol direnci MRSA'larda %75, MSSA'larda %77 olarak göstermişlerdir. Çalışmamızda kloramfenikol direnci MSSA suşlarında %0 olarak bulundu. Sonuçlardaki farklılık yöresel antibiyotik kullanım sıklığından kaynaklanabilir.

Howard ve Kloos (1987) yapmış oldukları çalışmalarda, *S. aureus*'un dünyada hastane ve toplumdan bulaşan enfeksiyonun en sık sebebi olduğunu belirtmektedirler.

Çalışmamızda izole edilen *S. aureus* suşlarının metisilin'e duyarlılığı %90 olarak bulundu. Ayrıca, metisilin'e duyarlı suşlarında kloramfenikol'a %100 duyarlı olduğu bulunmuştur. Kloramfenikol'un *S. aureus* enfeksiyonlarında diğer antistafilokokal antibiyotiklere iyi bir alternatif olabileceği belirlenmiştir. Çalışmamızda test ettiğimiz antibiyotikler arasında, *S. aureus* suşları için kloramfenikol'dan sonra kullanılacak en etkili antistafilokokal antibiyotiğin siprofloksasin olabileceği belirlendi.

Domin (1998) yaptığı araştırma sonucuna göre enfeksiyon hastalıklarının spektrumu hızlı gelişmektedir. Özellikle *S. aureus*'lara karşı kullanılan spesifik antimikrobialerin sıkça kullanılması ve gittikçe artan direnç gelecek için endişelendirici olduğunu bildirmişlerdir. Enfeksiyon kontrol ve önlenmesiyle ilgili tedbir ve çalışmalar artırılması gerektiğini belirtmiştir.

Günümüzde uygulanan en etkin enfeksiyon hastalıklarını tedavi yöntemi olan antibiyotik kullanımının dikkatli bir şekilde uygulanması gerekmektedir. Bu işlem normal bakteri florası korunarak yapılmalıdır. Aksi durumlarda ise, bakterilerin antibiyotiğe dirençlilik kazandıkları gözlenmiştir. Çünkü yanlış antibiyotik kullanımı normal bakteri florasını yok etmekte ve bakterilerin antibiyotiklere karşı direnç kazanmalarını sağlamaktadır.

Tablo 1. Boğaz kültürlerinden izole edilen *S. aureus* suşlarının morfolojik, biyokimyasal ve fizyolojik özellikleri

İzolat No	Gelişme		KARBONHİDRAT FERMENTASYON TESTLERİ					Katalaz	Koagülaz	Gram boyama	Renk oluşumu	Morfoloji	Hemoliz
	%10 NaCl	%15 NaCl	Glukoz	Laktoz	Fruktoz	Mannitol	Sakkaroz						
1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Sarı	St	-
2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Sarı	St	-
3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Sarı	St	-
4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Sarı	St	+
5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Sarı	St	-
6	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Sarı	St	-
7	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Sarı	St	+
8	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Sarı	St	-
9	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Sarı	St	+
10	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Sarı	St	+
11	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Sarı	St	+
12	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Sarı	St	-
13	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Sarı	St	-
14	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Sarı	St	+
15	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Sarı	St	+
16	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Sarı	St	+
17	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Sarı	St	+
18	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Sarı	St	+
19	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Sarı	St	+
20	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Sarı	St	+
21	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Sarı	St	+
22	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Sarı	St	-
23	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Sarı	St	+
24	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Sarı	St	+
25	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Sarı	St	-
26	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Sarı	St	-
27	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Sarı	St	+

St: Tipik stafilokok koloni morfolojisi

Dünyada sık görülen hastalıklara neden olan bakterilerin antibiyotiklere karşı hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde artmıştır. Bu direnç plazmid adı verilen yapılar tarafından bakteriler arasında da taşınmaktadır.

Yapılan bu çalışma ile, *S. aureus* suşlarının bazı antibiyotiklere karşı direnç kazandığı belirlenmiştir.

Günümüzde, antibiyotik kullanımının artmasına paralel olarak ortaya çıkan direnç problemi, antibiyotikleri etkisiz kılmaktadır. Bu nedenle, antibiyotiklerin bilinçli ve kontrollü bir şekilde kullanılmasının gerekli olduğu kanısını taşımaktayız.

Tablo 2. Kahramanmaraş'taki kliniklere başvuran hastalardan izole edilen *S. aureus* suşlarının duyarlılık durumu

İzolat No	Antibiyotik grubu															
	Siprofloksasin	Amikasin	Sefoksitin	Oksasilin	Basitrasin	Klindamisin	Novobiyosin	Penisilin G	Metisilin	Amfisiilin	Eritromisin	Tetrasiklin	Amoksisilin	Kloramfenikol	Sefalotin	Nitrofontotin
1	27 ¹	25	11	- ²	-	17	17	-	22	-	19	17	18	20	-	9
2	38	27	17	-	-	-	16	-	16	7	14	18	15	27	-	-
3	33	27	29	-	-	-	-	10	18	11	-	15	19	22	-	15
4	28	27	20	-	-	-	11	12	20	15	21	-	22	28	-	-
5	29	21	18	-	-	17	11	11	23	12	20	16	-	21	-	6
6	36	38	38	-	-	-	12	10	26	17	16	14	25	21	-	22
7	22	26	15	-	-	-	13	-	21	16	13	12	23	29	-	7
8	23	24	12	-	-	-	14	8	19	-	12	15	-	22	-	12
9	30	22	17	-	-	-	12	-	25	8	14	13	21	22	-	-
10	33	27	15	-	-	-	13	9	18	14	14	14	20	30	-	-
11	25	25	10	-	-	-	8	12	17	12	17	-	24	33	-	20
12	18	23	14	-	-	-	9	10	14	12	18	13	23	26	-	-
13	25	15	-	-	-	-	10	-	11	13	20	18	-	25	-	15
14	35	23	14	-	-	-	16	14	15	-	21	12	21	24	-	-
15	30	18	-	-	-	-	15	12	17	-	18	13	24	19	-	23
16	33	23	14	-	-	17	17	17	18	-	-	15	22	18	-	5
17	27	25	11	-	-	-	12	13	22	17	14	17	25	26	-	11
18	28	26	10	-	-	-	7	-	19	15	13	16	25	23	-	16
19	30	21	13	-	-	-	10	10	-	-	16	11	23	21	-	8
20	22	23	13	7	-	-	15	10	14	-	15	13	22	23	-	-
21	34	29	13	-	-	-	12	20	14	13	24	18	21	29	-	12
22	21	11	28	-	-	-	10	20	20	17	23	15	26	25	-	12
23	27	27	12	-	-	-	16	8	15	19	21	-	20	20	-	7
24	28	24	30	-	-	-	-	11	20	11	19	14	24	23	-	-
25	34	33	18	-	-	-	15	9	12	12	22	15	20	20	-	-
26	30	25	-	-	-	-	15	15	21	-	15	-	21	20	-	19
27	20	25	12	-	-	-	17	20	24	14	20	17	22	27	-	-

¹: İnhibisyon zonu, mm; ²: İnhibisyon zonu belirlenemedi

Tablo 3. Boğaz kültürlerinden izole edilen *S. aureus* suşlarının bazı antibiyotiklere karşı duyarlılık-direnç durum aralıkları

Antibiyotik	Disk İçeriği	Dirençli (mm)	Orta derecede duyarlı (mm)	Kısmen duyarlı	Duyarlı (mm)
Amikasin (AK)	30 mcg	14 ¹	15-16	- ²	17
Siprofloksasin (CİP)	30 mcg	14	15-17	-	18
Sefoksitin (FOX)	30 mcg	14	15-17	-	18
Basitrasin (B)	10 units	8	9-12	-	13
Oksasilin (OX)	1 mcg	10	11-12	-	13
Klindamisin (DA)	2 mcg	14	15-16	-	17
Penisilin G (P)	10 units	28	-	-	29
Amoksisilin (AMC)	20/10 mcg	19	-	-	20
Tetrasiklin (TE)	30 mcg	14	15-18	-	19
Amfisilin (AM)	10 mcg	11	12-13	-	14
Eritromisin €	15 mcg	13	14-17	-	18
Metisilin	5 mcg	9	10-13	-	14
Novobiyosin (NV)	30 mcg	17	18-21	-	22
Sefalotin (KF)	30 mcg	14	15-17	-	18
Nitrofontotin (F)	300 mcg	14	15-16	-	17

¹: İnhibisyon zonu, mm; ²: İnhibisyon zonu yok

KAYNAKLAR

- Akalın, E. 1994. Klinik Uygulamada Antibiyotikler ve Diğer Antimikrobiyal İlaçlar. 1. Baskı. Ankara, Günel Kitabevleri, 135s.
- Anonim, 1999. National Committee for Clinical Laboratory Standards: Performance Standards for Antimicrobial Disk Susceptibility Tests, Document: M2-M6 and Ninth Informational Supplement, NCCLS Document M100-S9, NCCLS, Wayne, 486s.
- Arda, M., Minbay, A., Leloğlu, N., Aydın N., Akay, Ö. 1992. Özel Mikrobiyoloji. Atatürk Üniversitesi Yayınları No:741, Kars Veteriner Fakültesi Yayınları No:1, Ders Kitapları Serisi No:1, Erzurum, 659s.
- Barry, A.L., Lachica, R.V.F., Atchison, F.W. 1973. Identification of *Staphylococcus aureus* by simultaneous use of tube coagulase and thermonuclease tests. Appl. Microbiol. 25:496-497.
- Bennett, J., Joseph, W. 1999. Bacterial resistance and antibiotic use in the emergency department. Pediatr Clin North Am, 46, 1125-1243.
- Bennett, R.W., Yeterian, M., Smith, W., Coles, C.M., Sassaman, M., McClure, F.D. 1986. *S. aureus* identification characteristics and entero-toxicogenicity. J Food Sci, 51, 1337-1339.
- Bilgehan, H. 1995. Gram Olumlu Koklar. Klinik Mikrobiyoloji Tanı. Barış Yayınları, Fakülteler Kitabevi, İzmir, 493-504 s.
- Boye, C.S., Diop, A., Kaire, O., Ndoeye, I., Moreau, J.C., Niang, N.S., Diadhiou, F., Mboup, S. 1996. Phenotypic differences of nosocomial bacterial strains isolated in the obstetric-gynecology service of the university hospital center of dakar, Bull Soc Pathoo Exot, 89(4): 245-25.
- Bradshaw, L.J. 1992. Laboratory of Microbiology, Fourth Edition, Printed in U.S.A, 435s
- Cheong, Y.M., Fairuz, A., Jegathesan, M. 1995. Antimicrobial Resistance Pattern of Bacteria Isolated from Patients Seen by Private Practitioners in the Klang Valley, Singapore. Med Journal, 36(1): 43-46.
- Collins, C.H., Lyne, P.M., Grange, J.M. 1989. Microbiological Methods. Sixth Edition, Butterworths & Co. Ltd. London, 410s.
- Corneiro, L.A.M., Queiroz, M.L.P., Merquior, V.L.C. 2004. Antimicrobial-Resistance and Enterotoxin-Encoding Genes among Staphylococci Isolated from Expressed Human Breast Milk. J Med Microbiol, 53, 761-798.

- Çakıcı, L. 2000. İdrar Kültürlerinde Üretra veya Çevreden Bulaşma Yoluyla İzole Edilen *Staphylococcus aureus* Suşlarının Bazı Fizyolojik, Biyokimyasal Özellikleri ve Antibiyotik Duyarlılıklarının İncelenmesi. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Bölümü Ankara, Yüksek Lisans Tezi, 75-77s.
- Çetinkaya, Y., Ünal, S. 1999. Stafilocok Nazal Taşıyıcılık: Önemi ve Tedavisi. Hastane İnfeksiyonları Dergisi, 3, 22-32.
- Domin, M.A. 1998. Highly virulent pathogens-a post antibiotic. Br J Theatre Nurs, 8(2): 14-18.
- Howard, B.J., Kloos, W.E. 1987. Staphylococci, Howard, B. (Ed.): Clinical and Pathogenic Microbiology, 231s
- Kloos, W. E., Schleifer, K.H. 1975. Simplified scheme for routine identification of human *Staphylococcus* species. J Clin Microbiol, 1, 82-88.
- Kluytmans-Vanderbergh, M.F., Kluytmans, J.A. 2006. Community-acquired metisilin-resistant *Staphylococcus aureus*: current perspectives. Clin Microbial Infect, 12(1): 9-15.
- Köksal, İ. 1992. Metisiline dirençli stafilocokların epidemiyolojisi ve diğer antibiyotiklere duyarlılığı. Ankem Dergisi, 6(2):292-295.
- Lee, J.H. 2003. Meticillin (oksasilin)-resistant *Staphylococcus aureus* strains isolated from major food animals and their potential transmission to humans. Applied and Environmental Microbiology, 6489-6494.
- Monsen, T., Ronmark, M., Olofsson, C. Wistrom, J. 1998. An inexpensive and reliable method for routine identification of Staphylococcal species. E J Clin Microbiol Infect Dis, 17, 327-335.
- Özer, Ö., Tokbaş, A. 1997. Kan kültürlerinden soyutlanan *Staphylococcus aureus* kökenlerinde sefalatin toleransı ve eagle fenomeni araştırması. İnfeksiyon Dergisi, 11(4): 357-360.
- Saatler, C.A., Mason, E.O.J., Kaplan, S.L. 2002. Prospective comparison of risk factors and demographic and clinical characteristics of community-acquired, metisilin-resistant versus metisilin-susceptible *Staphylococcus aureus* infection in children. J Pediatr Infect Dis, 21(10): 910-917.
- Somer, A., Yalçın, I., Öngen, B., Salman, N., Tuğrul, E., Güler, E. 1998. Pediatrik infeksiyon hastalıkları servisinde yatan hastalardan izole edilen *Staphylococcus aureus* suşlarının çeşitli antibiyotik direnç durumları. XXVIII. Türk Mikrobiyoloji Kongresi Bildiri Kitabı, Antalya, 12-16 s
- Ünal, S., Akhan, S. 1996. Stafilocok İnfeksiyonları Editörler: Wilke Tally, F. P., 1993: Staphylococci: abscesses and other diseases, Schaechter, M., Medoff, G., Einstein Bl. Eds. Mechanisms of Microbiol Disease, Williams and Wiskins, Maryland,187s