

Antalya ili gıda çalışanlarında nazal *Staphylococcus aureus* taşıyıcılığının ve MRSA oranlarının üç farklı yöntem kullanılarak incelenmesi *

Investigation of nasal *Staphylococcus aureus* carriage and methicilin resistance rates with three different methods in food handlers working at Antalya

Nevgün SEPİN-ÖZEN¹, Şenay TUĞLU-ATAMAN¹, Derya SEYMAN², Hilal ALDAĞ¹, Mestan EMEK¹

ÖZET

Amaç: Tüm dünyada *Staphylococcus aureus*'un nazal taşıyıcılığı giderek artan oranda rapor edilmektedir. *S.aureus* enterotoksinleri yoluyla gıda kaynaklı zehirlenmelere neden olabilmektedir. *S.aureus*'un asemptomatik taşıyıcılığı özellikle gıda sektöründe çalışanlarda besin zehirlenmeleri ve duyarlı kişilere bakterinin geçişi açısından kaynak oluşturmaktadır. Stafülokokal besin zehirlenmesi her ne kadar kendini sınırlayan enfeksiyona yol açsa da bağışıklık sistemi baskılanmış kişilerde ciddi enfeksiyonlara yol açabilmektedir. Metisilin direncinin de zaman içinde artışı dikkate alındığında nazal taşıyıcıların belirlenmesi halk sağlığı açısından önem taşımaktadır. Giderek artan bir endişe de MRSA enfeksiyonlarının sağlıklı kişilerde sıkça görülmeye başlamasıdır. Bu çalışmada Antalya ili gıda sektörü çalışanlarında nazal taşıyıcılık ve metisiline direnç oranlarının sefoksitin, oksasilin disk difüzyon yöntemi ve BBL CHROMAGAR MRSA II besiyeri ile saptanması amaçlanmıştır.

Yöntemler: Eylül 2009 - Nisan 2010 tarihleri arasında Antalya Hıfzıssıhha Enstitüsü (ANHEM)'ne başvuran toplam 15.600 kişinin portör muayeneleri sırasında nazal sürüntü örnekleri alınarak geleneksel biyokimyasal tekniklerle *S.aureus* suşları tanımlanmıştır. Metisilin direnci Clinical Laboratory Standarts Institute (CLSI)

ABSTRACT

Objective: Nasal carriage of *Staphylococcus aureus* is increasingly reporting from all over the world. *S.aureus* is known for causing food poisoning through the production of enterotoxins. Asymptomatic carriage of *S.aureus* especially in food handlers can be the source of food poisoning and transmission of this bacterium to other susceptible persons. Generally staphylococcal food poisoning is self-limiting process but can lead to serious infections on immunocompromised patients. According to the increase of methicilin resistance rates determining of nasal carriage becomes an important process on health care settings. A growing concern is the emergence of MRSA infections in patients with no apparent risk factors. In this study we aimed to determine nasal carriage of *S.aureus* and methicilin resistance rates with BBL CHROMAGAR MRSA II medium and oxacilin and cefoxitin disc diffusion test.

Methods: Between September 2009 and April 2010, 15.600 nasal cultures were taken from food handlers working at different region of Antalya during their routine carrier inspection process in Antalya Hıfzıssıhha Institute (ANHEM). *S.aureus* isolates were identified with traditional biochemical techniques. Methicilin resistance were determined with disc diffusion method using cefoxitin and oxacilin discs according

* Bu çalışma I. Ulusal Klinik Mikrobiyoloji Kongresinde poster olarak sunulmuştur.

¹ Antalya Halk Sağlığı Laboratuvarı, ANTALYA

² Antalya Eğitim Araştırma Hastanesi, Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Bölümü, ANTALYA



İletişim / Corresponding Author : Nevgün SEPİN-ÖZEN

Antalya Halk Sağlığı Laboratuvarı, ANTALYA

Tel : +90 242 237 03 90

E-posta / E-mail : nevgun@gmail.com

Geliş Tarihi / Received : 08.03.2012

Kabul Tarihi / Accepted : 23.05.2013

DOI ID : 10.5505/TurkHijyen.2013.83702

Sepin-Özen N, Tuğlu-Ataman Ş, Seyman D, Aldağ H, Emek M. Antalya ili gıda çalışanlarında nazal *Staphylococcus aureus* taşıyıcılığının ve MRSA oranlarının üç farklı yöntem kullanılarak incelenmesi. Turk Hij Den Biyol Derg, 2013; 70(2): 51-8.

önerileri doğrultusunda oksasilin ve sefoksitin diskleri kullanılarak belirlenmiş ve şuşlar eş zamanlı olarak BBL CHROMAGAR MRSA II besiyerine ekilerek besiyerinin duyarlılığı ve özgülüğü belirlenmiştir.

Bulgular: Toplam 526 (%3.37) kişinin burun kültüründen *S.aureus* izole edilmiştir. Nazal *S.aureus* üremesi saptanan toplam 526 kişinin 125 (%23,8)'ini kadın çalışan, 401 (%76,2)'ini erkek çalışan oluşturmaktadır. Bu şuşlardan 28 tanesi (%5,3) MRSA (metisilin dirençli *Staphylococcus aureus*) olarak tanımlanmıştır. BBL CHROMAGAR MRSA II besiyerinin duyarlılık ve özgülüğü sırasıyla %85,72 ve %99 olarak bulunmuştur.

Sonuç: Sağlıklı taşıyıcılar toplumda *S.aureus*'un yayılımında önemli rol oynarlar. Gıda sektörü çalışanlarında *S.aureus*'un nazal taşıyıcılık oranları yüksek seyretmektedir. Gıda çalışanlarının periyodik sağlık kontrollerinden geçirilerek taşıyıcılığın belirlenmesi, gıda üretim tüketim zincirindeki bulaş riskini azaltılması besin kaynaklı hastalıkların önlenmesinde en etkili yollardan biridir.

Anahtar Kelimeler: *S.aureus*, gıda çalışanları, burun taşıyıcılığı, metisilin direnci

to CLSI (Clinical Laboratory Standarts Institute) recommendations and also isolates were recultured on BBL CHROMAGAR MRSA II medium. The sensitivity and specificity of chromogenic medium was determined

Results: A total of 526 (3,37%) *S.aureus* strains were isolated from 125 (23.8%) female and 401 (76.2%) male food handlers. 28 strains were detected as MRSA (5.3%). The sensitivity and specificity of BBL CHROMAGAR MRSA II medium was found 85.72% and 99% respectively.

Conclusion: Healthy carriers of *S.aureus* strains have an important role in the dissemination of this bacterium. Nasal carriage rate of *S.aureus* in food handlers remains high. Determination of nasal carriage rate in food handlers with regular periodic health examination which reduces the risk of transmission at food production-consumption chain is one of the most effective ways to prevent food-borne diseases

Key Words: *S.aureus*, food handlers, nasal carriage, methicilin resistance

GİRİŞ

Gıda kaynaklı hastalıklar toplumun her kesiminden ve her yaştaki bireyi etkileyen önemli bir toplum sağlığı sorunudur. Gıda kaynaklı enfeksiyonlar sporadik vaka olarak görülebileceği gibi kontamine gıda kaynaklı, birden fazla kişiyi etkileyen salgınlar şeklinde de görülebilir (1, 2). Yapılan araştırmalarda gıda kaynaklı enfeksiyonların yaklaşık üçte birinin bakteriyel etkenler olduğu saptanmıştır.

Bakteriyel etkenlerden *Salmonella* sp. ilk sırada iken *Staphylococcus aureus*'un onu takip ettiği belirlenmiştir (2, 3). *S.aureus* en fazla burun ve boğaz boşluğundan, insan ve hayvan dışıklarından, ciltte apseleri yaralardan ve aknelere yoğun olarak izole edilir. Ön burun boşlukları, havalanmanın ve nemin fazla olmasından dolayı *S.aureus* yerleşimi için uygun bir bölgedir (1, 2). Stafilokok enfeksiyonlarının bilinen en önemli risk faktörlerinden biri nazal *S.aureus* taşıyıcılığıdır. Üreticiden tüketiciye uzanan tedarik dağıtım zincirinde özellikle gıda sektöründe çalışan taşıyıcılar hem kendileri hem de çevreleri için *S.aureus*'a

bağlı besin zehirlenmelerinin önemli kaynağıdır. Sağlıklı kişilerde stafilokokal besin zehirlenmesi her ne kadar kendini sınırlayan enfeksiyona yol açsa da hem bağışıklık sistemi baskılanmış kişilerde ciddi enfeksiyonlara yol açabilmesi hem de epidemik bulaş açısından önem taşımaktadır.

Stafilokoklardaki direnç paternlerinde yıllar içinde değiştiği göz önüne alındığında gıda sektörü çalışanlarında nazal *S.aureus* taşıyıcılığının belirlenmesi gıda kaynaklı enfeksiyonları önlemede etkili olmaktadır. Antalya İli Türkiye'nin en önemli turizm merkezlerinden biridir. Bu bölgede gıda sektöründe çalışanların çok olmasından dolayı portör tarama testleri yoğun olarak yapılmaktadır. Bu çalışmamızda Eylül 2009 - Nisan 2010 tarihleri arasında kurumumuza portör tarama testi için başvuran gıda sektörü çalışanlarında, *S.aureus* nazal taşıyıcılığı ve bu şuşlarda metisiline direnç oranlarının sefoksitin, oksasilin disk difüzyon yöntemi ve BBL CHROMAGAR MRSA II besiyeri ile saptanması amaçlanmıştır.

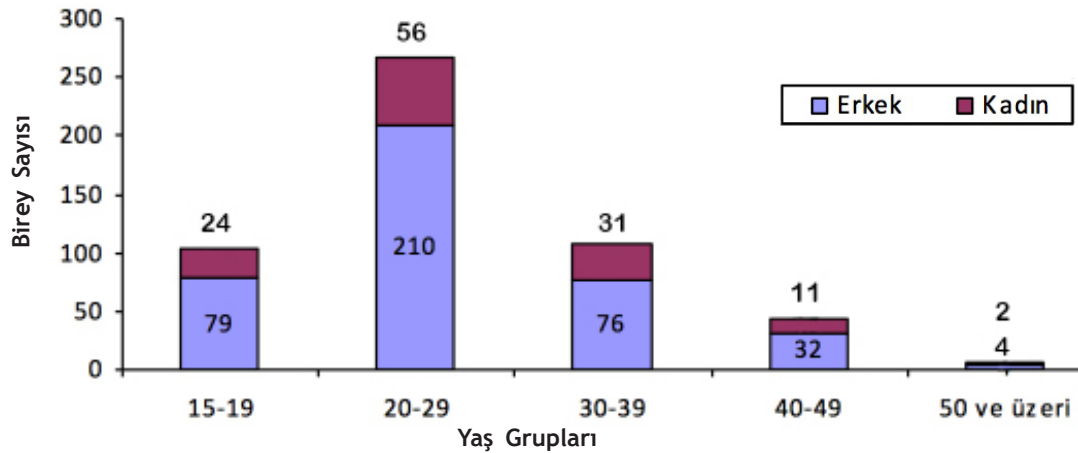
GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmada Antalya ve civarında farklı gıda sektöründe çalışan ve Eylül 2009 - Nisan 2010 tarihleri arasında Antalya Hıfzıssıhha Enstitüsü (ANHEM)'ne portör muayenesi için başvuran toplam 15.600 kişiden alınan nazal sürüntü örnekleri incelenmiştir. Örnekler, steril serum fizyolojik ile nemlendirilmiş steril pamuklu eküvyonun her iki burun ön deliğine sokulup 3-5 kez çevrilmesi suretiyle alındıktan sonra, %5'lik koyun kanlı agar besiyerine ekilerek 37°C'de 24 saat inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon sonrasında şüpheli kolonilerden Gram boyama, katalaz, koagülaz (Staphylase test, Oxoid, UK) ve tüp koagülaz testleri uygulanmıştır. *S.aureus* olarak tanımlanan izolatların sefoksitin ve oksasilin duyarlılıkları Clinical Laboratory Standards Institute (CLSI)'nin önerileri doğrultusunda disk difüzyon yöntemiyle incelenmiştir. Steril serum fizyolojik içinde üreyen kolonilerden 0.5 Mc Farland bulanıklık standardına uygun olarak süspansiyonlar hazırlanıp Müeller Hinton agar besiyerine ekim yapılmıştır. 1 µg oksasilin ve 30 µg sefoksitin (BD, USA) diskleri konularak 37°C'de 24 saat inkübe edildikten sonra oksasilin için ≥ 13 mm zon çapı olanlar duyarlı, 11-12 mm olanlar az duyarlı, < 11mm olanlar dirençli, sefoksitin için ≥ 22mm zon çapı olanlar duyarlı, ≤ 21 mm olanlar dirençli olarak değerlendirilmiştir. Referans suş olarak ATCC 29213 kullanılmıştır. İzolatlar tanımlandıktan

sonra ayrıca BBL CHROMAGAR MRSA II (BD, USA) besiyerine pasajlanarak sonuçlar değerlendirilmeye alınmıştır. Grup ortalamalarını karşılaştırmak için bağımsız gruplarda t testi, oransal farklılıkları karşılaştırmak için kıkare testi kullanılmıştır. p<0,05 düzeyi anlamlı kabul edilmiştir.

BULGULAR

Çalışmamızda 15600 kişiden nazal sürüntü örneği alınmış olup, 526 (%3,37) kişinin burun kültüründen *S.aureus* izole edilmiştir. Bu şuşlardan 28 tanesi (%5,3) MRSA (Metisilin Dirençli *Staphylococcus aureus*) olarak tanımlanmıştır. Nazal *S.aureus* üremesi saptanan toplam 526 kişinin 125 (%23,8)'ini kadın çalışan, 401 (%76,2)'ini erkek çalışan oluşturmaktadır. Çalışanların yaş dağılımı Grafik 1'de gösterilmiştir. Çalışanların yaşları 16 ile 63 yaş arasında olup genel yaş ortalaması 26,83 ± 8,4 olarak bulunmuştur. Erkeklerde yaş ortalaması 26,65 ± 8,27 kadınlarda 27,41 ± 8,27 dir. Kadın ve erkeklerin yaş ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur. Taşıyıcıların %50,8'i 20-29 yaş grubundadır (Grafik 1). Sefoksitin dirençli bulunan 28 suşun 25'i oksasiline dirençli 2'si az duyarlı, bir tane suş ise oksasilin duyarlı olarak saptanmıştır. Direnç oranları cinsiyete göre karşılaştırıldığında istatistiksel anlamlı fark saptanmamıştır (1, kıkare = 0,37 p>0,05). 30 yaş altı ve üzeri olarak yaş grupları kategorize edilip



Grafik 1. Burun kültüründen *S.aureus* izole edilen kişilerin yaş grupları ve cinsiyete göre dağılımı (n=525)

direnç oranları karşılaştırıldığında istatistiksel anlamlı fark saptanmamıştır (Grafik 2, $kikare = 0,84$ $p>0,05$). *S.aureus* olarak tanımlanan 526 örnek BBL CHROMAGAR MRSA II besiyerine ekim yapılarak değerlendirilmiş, sefoksitin dirençli 28 suşun 24 tanesi kromojenik besiyerinde koyu pembe mor renkli saptanmış, 4 tanesi ise renksiz olarak saptanarak, besiyerinin duyarlılık ve özgüllüğü sırasıyla %85,72 ve %99 olarak bulunmuştur.

Tablo 1. Burun kültüründen *S.aureus* izole edilen kişilerde cinsiyete göre metisilin direncinin dağılımı (ANHEM 2009-2010)

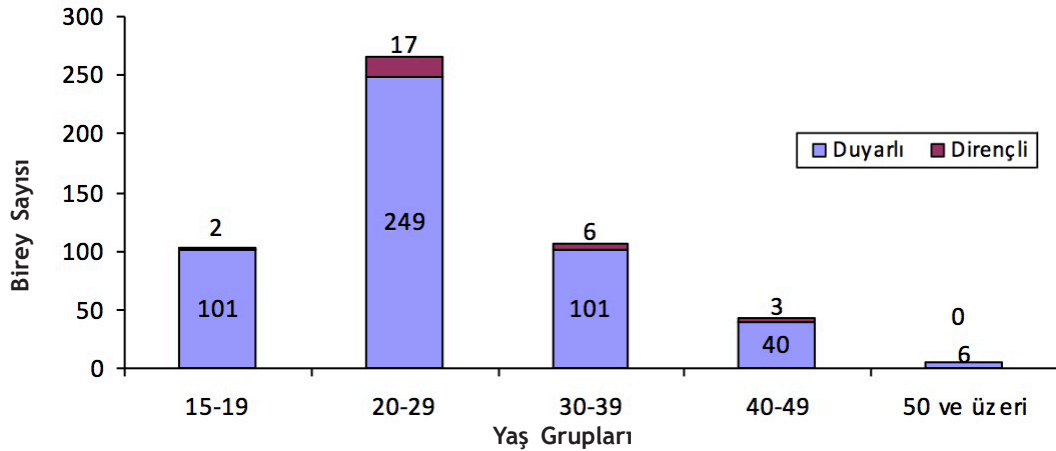
Direnç Durumu/ Cinsiyet	Dirençli		Duyarlı		Toplam	
	sayı	%	sayı	%	sayı	%
Erkek	20	5,0	381	95,0	401	100
Kadın	8	6,4	117	93,6	125	100
Toplam	28	5,3	498	94,7	526	100

TARTIŞMA

S.aureus, hem insanlarda hem de hayvanlarda kolonize olabilen, iyi huylu deri enfeksiyonundan yaşamı tehdit eden sistemik enfeksiyonlara kadar çeşitli klinik tablolarla seyredabilen enfeksiyonlara neden olan mikroorganizmadır (1,4).

Sağlıklı kişilerde *S.aureus*'un nazal taşıyıcılığı en yoğun çocukluk yaş döneminde olmakla birlikte genel popülasyonda %10-50 arasında değişmektedir ve taşıyıcılarda otoenfeksiyon sık görülür. Pürülan drenajı olan kişiler en önemli epidemik bulaş kaynağıdır (5, 6).

Gıda sektöründe çalışan kişilerin herhangi bir gıdanın hazırlanması, depolanması veya dağıtılması sırasında o gıdanın söz konusu mikroorganizmalarla bulaşma olasılığını arttırmakta, kontamine edilen gıdalar ise besin zehirlenmesine neden olmaktadır. Stafilokokal besin zehirlenmesi enterotoksinlerin alınmasıyla oluşan, genellikle kendini sınırlayan ve tedavisinde antibiyotik kullanılmayan bir hastalıktır (5-7). Amerika da *S.aureus*'a bağlı rapor edilmeden görülen besin zehirlenmelerinin yaklaşık 185 000 kişiyi etkilediği tahmin edilmektedir ve kontamine besinlerle oluşmuş zehirlenmelerin yılda yaklaşık olarak %14-20'sini oluşturarak akut besin zehirlenmeleri arasında ikinci sırada yer almaktadır (7). Ülkemizden yapılan bir çalışmada, hastaneye besin zehirlenmesi nedeniyle başvuran 114 kişinin yediği kuru fasulyede *Clostridium perfringens*, salatadan ise *S.aureus* üremesi saptanmıştır (10). Ülkemizde olduğu gibi birçok ülkede de *S.aureus*'a bağlı besin zehirlenmelerinin çoğunlukla kendini sınırlayan klinikle seyretmesi bazı vakaların sağlık merkezlerine ulaşmamasına neden olduğundan ve bildirilmediğinden gerçek istatistiki veriler tam olarak bilinmemektedir.



Grafik 2. Burun kültüründen *S.aureus* izole edilen kişilerin yaş grupları ve metisilin direncine göre dağılımı (ANHEM 2009-2010, n=525)

Ülkemizden yapılan çalışmalarda gıda sektörü çalışanlarında Kütahya’da %7,1 (9), Erzurum’da %33, Şanlıurfa’da %23,1, Konya’da %15,3 oranında saptanırken çalışmamızda *S.aureus*’un nazal taşıyıcılık oranı %3,37 olarak saptanmıştır (10). Antalya bölgesinde otellerde çalışan gıda işçilerindeki *S.aureus*’un nazal taşıyıcılık oranı %10,2 olarak saptanmıştır (11). Nazal taşıyıcılık birçok çalışmayla uyumlu olarak ileri yaş grubundan çok genç erişkin döneminde ve erkeklerde kadınlara göre daha yüksek oranda bulunmuştur.

Amerika’da gerçekleştirilen bir çalışmada huzurevinde yaşayan ve hospitalize edilen immün sistemi baskılanmış hastalarda görülen *S.aureus*’a bağlı kan ve yara enfeksiyonlarının sebebinin huzurevini aralıklı olarak ziyaret eden asemptomatik taşıyıcı olduğu belirlenmiştir (9). Amerika’dan bildirilen bir okul salgınında ise *S.aureus* enterotoksin A ile kontamine olmuş jambonlardan yaklaşık yüz kişinin etkilendiği ve kontaminasyon kaynağının ise jambonları hazırlayan kişinin nazal *S.aureus* taşıyıcısı olduğu tespit edilmiştir. Salgından sonra gıda denetçilerinin gıda çalışanlarına verdiği eğitim sonrasında bazı çalışanların gıda hazırlanması sırasında işlemleri yeterince bilmediği ve bunun besin kaynaklı enfeksiyonlarda büyük rol oynayabileceği düşünülmüştür (12).

MRSA’larla oluşan enfeksiyonlarda tedavi seçenekleri kısıtlanmakta mortalite ve morbidite artmaktadır. Stafilokoklarda metisilin direnci, *mecA* geni tarafından kodlanan penisilin bağlayan protein 2a (PBP2a) proteininin üretimi sonucu ortaya çıkmaktadır. *mecA* geninin heterojen ekspresyonu nedeniyle, metisilin direncinin fenotipik olarak gösterilmesi halen bir sorun oluşturmaktadır (1, 5, 13). Sefoksitin veya oksasiline duyarlılığının disk difüzyon, sıvı mikrodilüsyon ya da oksasiline agar tarama testleri ile belirlenmesi, CLSI tarafından önerilen fenotipik yöntemlerdir (14). Sefoksitin ve oksasiline metisilin direncini saptamadaki performanslarının karşılaştırıldığı birçok çalışmada sefoksitin ve oksasiline duyarlılıkları ve özgüllükleri (% 90-100) birbirine yakın ve sefoksitin özellikle heterojen dirençli suşların saptanmasında *mecA* için daha iyi ve hızlı bir indükleyici olduğu düşünülmekte ve metisilin direncini belirlemede oksasiline alternatif olarak kullanılabilmesi bildirilmektedir (13-16). Metisilin direncinin saptanmasında kullanılmak

üzere çeşitli ticari kromojenik besiyerleride geliştirilmiştir. Yapılan çalışmalarda kromojenik besiyerlerinin konvansiyonel besiyerlerine göre etken patojenleri daha kısa sürede saptama ve karışık kültürlerden ayırmada daha etkili olduğu gösterilmiştir (13-16).

Çalışmamızda sefoksitin dirençli bulunan 28 suşun 25’i oksasiline dirençli 2’si az duyarlı, bir tane suş ise oksasiline duyarlı olarak saptanmıştır. *S.aureus* olarak tanımlanan 526 örnek BBL CHROMAGAR MRSA II besiyerine ekim yapılarak değerlendirilmiş, besiyerinin duyarlılık ve özgüllüğü birçok çalışmayla uyumlu olarak sırasıyla %85,72 ve %99 olarak bulunmuştur (17-20).

Sağlıklı yaşamın dinamiğinde beslenme en önemli faktörlerdendir. Bu nedenle gıda sektöründe çalışanlarda taşıyıcılığın belirlenmesi gıda kaynaklı enfeksiyonları önlemede etkili olmaktadır. Gıda sektöründe çalışan kişilere işe girişte ve çalışırken belli dönemlerde olmak üzere bazı tetkiklerin yapılma zorunluluğunu içeren genelge ve yönetmelikler vardır. Ülkemizde Umumi Hıfzıssıhha Kanununun 126. Maddesine göre düzenlenen T.C Sağlık Bakanlığı, Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü, “Portör Muayenelerine Esas Laboratuvar Tetkikleri’ne İlişkin Genelge” (27.01.2005 / 1059) ile yılda en az bir kez burun ve boğaz sürüntüsünden *S.aureus* taşıyıcılığı yönünden sıhhi rapor almak zorunluluğu vardır.

MRSA enfeksiyonları son yıllara kadar hastane enfeksiyonu ile önemini sürdürürken; toplum kökenli MRSA’lar da gerek patojenesi, gerekse yol açtığı hastalıklar nedeniyle gittikçe önem kazanmış ve tüm dünyada bu konuda pek çok araştırma yayınlanmaya devam etmektedir. Stafilokoklarla ilgili endişe verici bir durum da toplum kökenli MRSA enfeksiyonlarının hiç bir risk faktörü olmayan kişilerde sıklıkla görülmeye başlamasıdır. Toplum kökenli MRSA enfeksiyonları daha önce hikayesi olmayan çocuklarda kan dolaşımı enfeksiyonları şeklinde gösterilmiştir (21). Birçok ülkede toplum kökenli MRSA suşlarının etkiledikleri hastaların hastaneye yatmasıyla bu suşların hastane ortamına göç etmesi ile ilgili endişeler başlamıştır. Moran ve ark. Los Angeles bölgesi acil servislerine tedavi için başvuran deri ve yumuşak doku enfeksiyonlu hastalardaki toplum kökenli MRSA olgularının oranı 2001’de %29’dan 2003 ve 2004’te

%64'e yükseldiğini bildirmiştir (22). Halk sağlığı anlamındaki en önemli endişe, bu suşları normal florasının bir parçası olarak taşıyan insanların genel popülasyondaki oranı arttıkça, klinik enfeksiyonların bu suşlardan birine atfedilmesi olasılığının da artmasıdır. Bu nedenle gıda taşıyıcılarındaki MRSA taşıyıcılığının belirlenmesi suşların yayılımını önleyerek, salgınların azaltılmasında etkili olmaktadır. 2008'de Arjantin'den bildirilen kuru fasulye salgınının incelenmesiyle hem sindirilmiş hem de hazır gıdalarda etken patojen olarak sadece *S.aureus* üremesi saptanmıştır. Salgın kaynağının gıdanın hazırlanmasında görevli bir gıda işçisindeki toksin üreten aynı suşun nazal taşıyıcılığı olarak belirlenmiştir. (23). Kuveyt'te 500 gıda çalışanının taşıyıcılık açısından tarandığı bir çalışmada *S.aureus* taşıyıcılık oranı %26,8 olarak bulunurken bunların %86.6'sının enterotoksin ürettiği saptanmıştır. Enterotoksijenik tek bir taşıyıcının bile salgını başlatabileceği, ekonomik ve sosyal aktivite açısından kayıplara yol açabileceği bildirilmiştir (24). 2008 yılında Japonya'da öğrenci festivali sırasında meydana

gelen 65 kişinin etkilendiği salgında ise yemeklerin hazırlanmasında çalışan 25 öğrenciden iki tanesinde enterotoksin üreten *S.aureus* saptanmış ve gıdalarla bulaş/bulaştığı gösterilmiştir (25).

Sonuç olarak, gıdaların üretim, dağıtım, tüketim zincirinde her halkada oluşabilecek zehirlenme, bozulma gibi olumsuzlukların çok önemli bir kısmı, gıda üretimiyle uğraşanların gıda güvenliği ve kalite güvence sistemlerindeki hijyen sorunlarından kaynaklanmaktadır. Ayrıca toplum sağlığı açısından gıda üretilen yerlerin hijyeninin yanı sıra çalışanlarında kişisel hijyen uygulamalarına da dikkat edilmesi gerekmektedir. Tarama testlerinin gıda sektörü çalışanlarında düzenli aralıklarla yapılması, taşıyıcıların belirlenerek bulaş riskinin azaltılması, gıda üretim ve hazırlama konusundaki eğitimlerle çalışanların bilinçlendirilmesi ve toplum bilincinin artırılması gıda kaynaklı enfeksiyonların önlenmesindeki en etkili yollardır.

KAYNAKLAR

1. Bannerman TL, Peacock SJ. Staphylococcus, Micrococcus, and other catalase-positive cocci. In: Murray PR, Baron EJ, Jorgensen JH, Landry ML, Pfaller MA eds. Manual of Clinical Microbiology. Washington. ASM Press, 2007: 390-411.
2. Erkmen O. Gıda Mikrobiyolojisi. Ankara: 2010.
3. Panisello PJ, Rooney R, Quanticka PC, Rosalind SS. Application of foodborne disease outbreak data in the development and maintenance of HACCP systems. Int J Food Microbiol, 2000; 59 (3): 221-34.
4. Jonge R, Verdier JE, Havelaar AH. Prevalence of meticillin-resistant *Staphylococcus aureus* amongst professional meat handlers in the Netherlands March-July. 2008. Euro Surveill, 2010; 15:46.

5. Gorwitz R. Understanding the Success of Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* Strains Causing Epidemic Disease in the Community. *J Infect Dis*, 2008; 197: 179-82.
6. Soares MJS, Tokumaru-Miyazaki NH, Noletto ALS, Figueiredo AMS. Enterotoxin production by *Staphylococcus aureus* clones and detection of Brazilian epidemic MRSA clone (11I:B:A) among isolates from food handlers. *J Med Microbiol*, 1997; 46: 214-21.
7. Jones TF, Kellum ME, Porter SS, Bell M, Schaffner W. An outbreak of community-acquired foodborne illness caused by methicillin resistant *Staphylococcus aureus*. *Emerg Infect Dis*, 2002; 8(1): 82-4.
8. Dorman V, Aslan S, Ceylan A, Küçük SN, Günel A, Sarı H ve ark. Aynı fabrikadan yemek alan iki inşaat firması işçilerinde meydana gelen toplu besin zehirlenmesi. *Dicle Med J*, 2010; 37(3): 248-53.
9. Gülbandır A. Kütahya yöresinde burun mukozasındaki *Staphylococcus aureus* taşıyıcılığının ve antibiyotik duyarlılığının araştırılması. *Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 2009; 18:1-6.
10. Durak Y, Aladağ MO, Uysal A, Akın D. Konya ve Civarı Gıda Sektöründe Çalışan İşçilerin Boğaz ve Burun Kültürlerindeki *Staphylococcus aureus* Dağılımı. *Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 2010; 24(4): 30-2.
11. Erdoğan H, Arslan H. Otel personelinin burun boğaz kültüründe *Staphylococcus aureus* taşıyıcılığının araştırılması ve risk faktörlerinin İrdelenmesi. *Klimik Dergisi*, 2011; 24(2): 90-3.
12. Richards MS, Rittman M, Gilbert TT, Opal SM, Debuono BA, Neill RJ et al. Investigation of a Staphylococcal Food Poisoning Outbreak in a Centralized School Lunch Program. *Public Health Rep*, 1993; 108(6): 765-71.
13. Özel G, Aslan V, Erdem Gb, Çağatay M, Şencan İ, Mert A. Stafitokoklarda Metisilin Duyarlılığının Belirlenmesinde Oksasilin, Sefoksitin, Seftizoksim ve Moksalaktam Disk Difüzyon Yöntemlerinin Karşılaştırılması. *Mikrobiyol Bul*, 2011; 45(2): 258-65.
14. Antibiyotik Duyarlılık Testleri için Uygulama Standartları. Ankara: Bilimsel Tıp Yayınevi, 2008.
15. Cauwelier B, Gordts B, Descheemaeker P. Evaluation of a disk diffusion method with cefoxitin (30 µg) for detection of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*, 2004; 23: 389-92.
16. Zhu LX, Zhang ZW, Wang C, Yang HW, Zhang Q, Cheng J. Evaluation of the CLSI cefoxitin 30-microg disk-diffusion method for detecting methicillin resistance in staphylococci. *Clin Microbiol Infect*, 2006; 12(10): 1039-42.
17. Vaerenbergh KV, Cartuyvels R, Coppens G, Frans J, Abeele AMV, Beenhouwer HD. Performance of a New Chromogenic Medium, BBL CHROMagar MRSA II (BD), for Detection of Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* in Screening Samples. *J Clin Microbiol*, 2010; 48(4): 1450-51.
18. Havill NL, Boyce JM. Evaluation of a New Selective Medium, BD BBL CHROMagar MRSA II, for Detection of Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* in Stool Specimens. *J Clin Microbiol*, 2010; 48(6): 2228-30.
19. Pape J, Wadlin J, Nachamkin I. Use of BBL CHROMagar MRSA Medium for Identification of Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* Directly from Blood Cultures. *J Clin Microbiol*, 2006; 44(7): 2575-76.
20. Wendt C, Havill NL, Chapin KC, Boyce JM, Dickenson R, Eigne U et al. Evaluation of a New Selective Medium, BD BBL CHROMagar MRSA II, for Detection of Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* in Different Specimens. *J Clin Microbiol*, 2010; 48(6): 2223-27.
21. Boucher HW, Corey GR. Epidemiology of Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus*. *Clin Infect Dis*, 2008; 46: 344-9.
22. Moran GJ, Amii RN, Abrahamian FM, Talan DA. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in community acquired skin infections. *Emerg Infect Dis*, 2005; 11: 928-30.

23. Brizzio AA, Tedeschi FA, Zalazar FE. Description of a staphylococcal alimentary poisoning outbreak in Las Rosas, Santa Fe Province, Argentina. *Rev Argent Microbiol*, 2011; 43(1): 28-32.
24. Al Bustan MA, Udo EE, Chugh TD. Nasal carriage of enterotoxin-producing *Staphylococcus aureus* among restaurant workers in Kuwait City. *Epidemiol Infect*, 1996; 116: 319-22.
25. Kitamoto M, Kito K, Niimi Y, Shoda S, Takamura A, Hiramatsu T et al. Food poisoning by *Staphylococcus aureus* at a university festival. *Jpn J Infect Dis*, 2009; 62: 242-3.