

Yoğun Bakımda Stafilokok Enfeksiyonları ve Kontrol Önlemleri

Staphylococcal Infections in the Intensive Care Unit and Control Measures

Asiye Durmaz AKYOL

Yoğun Bakım Hemşireliği Dergisi 2006;10(1-2):26-35

Stafilokokus aureus (*S. aureus*) orta düzeyde ılımlı deri enfeksiyonlarından yara ve bakteriyemiye kadar oldukça geniş oranda insan üzerinde etkili bir patojendir. Elli yıldan uzun bir süredir antibiyotikle tanışılması, *stafilokokus aureus* enfeksiyonuna bağlı mortalite oranlarını azaltmakla birlikte, bu bakteri üretilen antimikrobiyal ajanlara karşı direnç geliştirmiştir. Metisiline dirençli *stafilokokus aureus* görülme sıklığı 1980'den beri artış göstermektedir, kontrolü zordur ve hastalarda mortalite ve morbiditeyi artırmaktadır. *Stafilokokus aureusun* fark edilmesi ve kontrol edilmesinde, özellikle yoğun bakım ünitelerinde sıkı enfeksiyon kontrol önlemlerinin alınması ve eğitim programlarının geliştirilmesi gereklidir.

Anahtar Sözcükler: Bakteriyel enfeksiyonlar; enfeksiyon kontrolü; metisilin direnci; *stafilokokus aureus*.

Staphylococcus aureus (*S. aureus*) has long been recognised as a major human pathogen responsible for a wide range of infections from mild skin infections to wound infections and bacteremia. Although the introduction of antibiotics over the last 50 years has lowered the mortality rate from *S. aureus* infections, the bacteria have developed resistance mechanisms to all antimicrobial agents. The prevalence of Methicillin Resistant *Staphylococcus aureus* infections have been increasing since the 1980s. These infections are difficult to control and they can cause a significant mortality and morbidity. Ensuring strict adherence to basic principles of infection control and educational programmes is necessary for increasing the awareness of and controlling *S. aureus* infections especially in the intensive care units.

Key Words: Bacterial infections; infection control; methicillin resistance; *staphylococcus aureus*.

Son yirmi yıl içerisinde gerek toplum gerekse hastane kökenli enfeksiyonların içerisinde en sık rastlanan etkenlerden biri olan *stafilokokus aureus* (*S. aureus*) insanlarda ciddi enfeksiyonlara neden olan önemli bir patojendir.^[1-7]

İlk kez 1878 yılında Robert Koch tarafından tanımlanmış ve 1881 yılında Alexandr Ongston sepsis ve apse oluşumundaki rolünü açıklamıştır.^[8] *Stafilokokus aureus* normal insan florasının bir bölümünü oluşturan saprofit yaşayan gram pozitif bir bakteridir.^[4,7-10] Stafilokoklar insan vü-

cutunda deride, yaygın olarak aksilla, perianal, inguinal ve anterior bölümlerinde yer almaktadır. *Stafilokokus aureus* insanda hastalık etkeni olarak sık rastlanan, virülansı yüksek bir organizmadır. Stafilokok enfeksiyonlarında ortak kaynak insanlardır. Enfeksiyon zincirinde vektörler nadiren rol oynamaktadır. İnkübasyon süresi 4-10 gün kadardır. Gram pozitif bakterilere bağlı bakteriyemilerin en sık etkeni olmasının yanı sıra deri ve yumuşak doku enfeksiyonları, cerrahi alan enfeksiyonları, pnömoni ve ampiyem, osteomyelit ve septik artrit, endokardit gi-

bi çok sayıda ciddi enfeksiyonlara neden olmaktadır.^[2,8] Deri ve mukozaların normal florasında bulunan ve uzun yıllar fazla ciddiye alınmayan koagülaz-negatif stafilokoklar (KNS) günümüzün en önemli hastane enfeksiyonları etkenleri arasındadır. Özellikle *S. epidermidis* damar içi kateter, beyin omirilik sıvısı (BOS) şantları, ortopedik implantlar, hemodiyaliz şantları, damar greftleri ve protez kalp kapakları enfeksiyonlarının en önemli etkenidir.^[7,8,11,12]

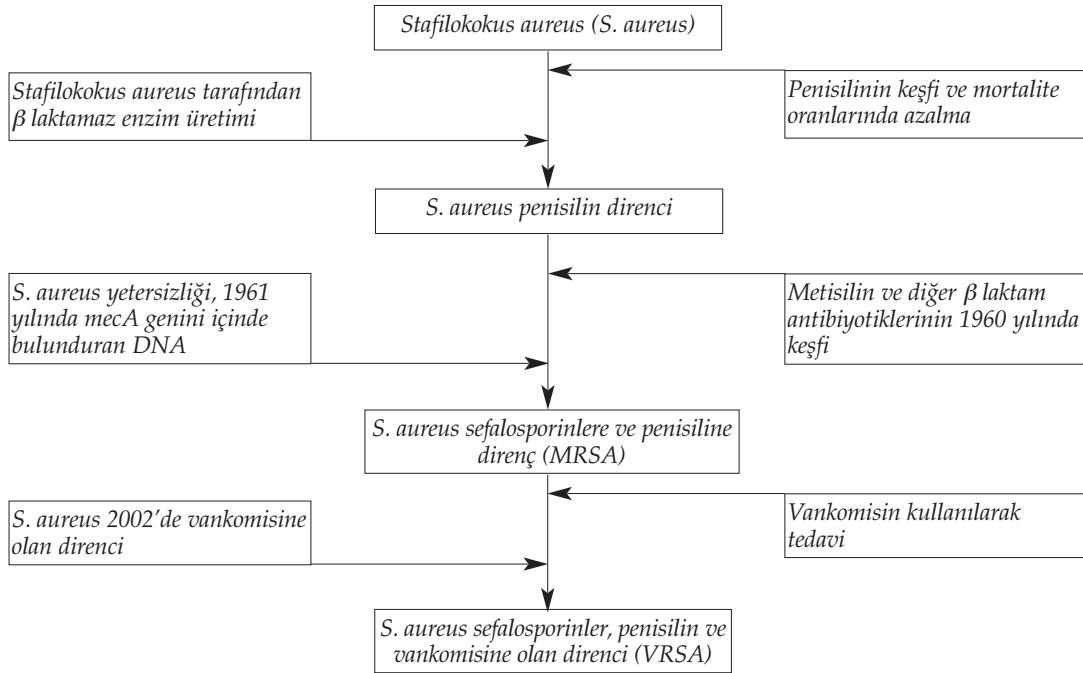
Stafilokok enfeksiyonları hastanede yatan hastalarda sık görülmekte ve antibiyotiklere dirençli olmalarından dolayı sorun oluşturmaktadır.^[1] Hastanelerde her yıl iki milyon hasta nozokomiyal enfeksiyonla (NE) karşılaşmaktadır. Bu enfeksiyonların %60'ını antibiyotiğe dirençli bakteriler oluşturmaktadır. Nozokomiyal enfeksiyonların %40'ını Metisiline dirençli *stafilokokus aureus* (MRSA) bakterileri oluşturmaktadır.^[13] Genel toplumda taşınma oranları sağlıklı bireylerde %11-32 ve görülme sıklığı hastane çalışanları arasında %25'tir. İlaç bağımlıları, dermatolojik hastalığı olanlar, uzun süre IV kateteri olan hastalar ve insülin kullanan diyabet hastaların taşıyıcılık oranları yüksektir. *Stafilokokus aureus*'un yayılımında taşıyıcılık durumu klinik açıdan önemlidir ve hazırlayıcı faktörler içerisinde önemli bir yere sahiptir.^[5,7,9,10,14,15]

Antibiyotiklerin son 50 yıl içerisinde keşfi ve gelişiminden sonra *S. aureus* enfeksiyonlarından mortalite oranı azalmıştır ancak üretilen tüm antimikrobiyal ajanlara karşı bakteri direnci gelişmiştir. Penisillinin keşfi ciddi enfeksiyonların tedavisinde fırsatlar sunmuştur. Aynı yıllarda *S. aureus* tarafından üretilen ve beta laktamaz olarak adlandırılan enzim tanımlanmıştır. Bu enzim klinik yetersizliklerden sorumlu tutulmuştur. Penisilinaza dayanaklı semi-sentetik penisilin olan metisilin 1960 yılında kullanıma girmesi ile birlikte bir yıl içinde MRSA suşları saptanmaya başlanmıştır (Şekil 1).^[16]

YOĞUN BAKIM VE HASTANE EPİDEMİYOLOJİSİ

Nozokomiyal enfeksiyon sıklığı hastanede yatan hastaların tümünde %5-15, yoğun bakım hastalarında %25-33 oranındadır. Amerika Birleşik Devletleri'nde yapılan geniş epidemiyolojik çalışma sonuçlarına göre NE gelişme sıklığının %6 arttığı ve bu oranın yoğun bakım ünitelerinde yatan hastalarda çok fazla olduğu bildirilmektedir.^[9,16,17]

Yoğun bakım ünitelerinin türüne ve hasta nüfusunun özelliklerine göre NE sıklığı değişmektedir. En sık yanık yoğun bakım ünitesinde



Şekil 1. *Stafilokokus aureus* direncinin değerlendirilmesi. SA: *Stafilokokus aureus*; MRSA: Metisiline dirençli *stafilokokus aureus*.^[16]

(%23-64) görülmekte olup bunu cerrahi (%5-51), dahiliye (%3.5-26), yenidoğan (%1-24), pediatrik (%6-7.5) ve koroner (%1-6.6) yoğun bakım üniteleri izlemektedir.^[9,16,17]

National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) 1990 yılı verilerine göre koagülaz-negatif stafilocoklar hastane enfeksiyonları içerisinde ilk beş sıradadır. 1995-1998 yılları arasında saptanan bakteriyemi olgularında KNS (%31.9), *S. aureus* (%15.7) ve enterekoklar (%11.1) ilk üç sırada yer almaktadır.

CDC (Centers for Disease Control and Prevention) verilerine göre metisiline dirençli *stafilokokus aureus* (MRSA) enfeksiyonları, 1980'li yıllarda %5-10, 1990'lı yıllarda küçük hastanelerde %20, büyük merkez hastanelerinde iki katına yükselmiştir. 1998 yılı NNIS verilerine göre yoğun bakım ünitelerinde bu oran %50'lere ulaşmıştır.^[7,9,13,14,16,18,19]

Servislere göre enfeksiyon hızları incelendiğinde; altta yatan hastalıkların ağır, uzun süreli yatışların sık olduğu servislerde enfeksiyon hızlarının daha yüksek olduğu görülmektedir (Tablo I).^[20]

Hastane enfeksiyonlarına yol açan patojenler kuruluşun hizmet verdiği hasta nüfusuna, bulunduğu ülke ya da yöreye ve yıllara göre değişebildiğinden, sorun yaratan patojenlerin servislere göre bilinmesi hizmetin etkin sunulması açısından son derece önemlidir.^[20]

***Stafilokokus aureus*'un özellikleri**

Stafilokokus aureus, üzüm salkımı şeklinde kümeler oluşturan, gram pozitif reaksiyon veren bir bakteridir. Klinik örneklerden alınan materyallerde 35 °C'de 16-18 saat içinde gözle görülebilen koloniler oluşturmaktadır. Üretilmesi için en yaygın olarak kanlı agar kullanılmaktadır. Tavşan plazmasını koagüle etmesi ile diğer stafilocok türlerinden ayrılmaktadır.^[8,9]

Stafilokokus aureus'un bir suşu olan metisilin; ısı ve benzeri fiziksel etkenlere oldukça duyarlı bir antibiyotik olduğundan duyarlılık testleri sırasında ortamdan gelebilecek değişimler test sonuçlarının yanlış değerlendirilmesine yol açabilir. Bu nedenle aynı amaca yönelik daha stabil bir antibiyotik olan oksasilin kullanılmaktadır.^[3,13,14,21]

Stafilokokus aureus antibiyotiklere karşı çoğul direnç gösterse de dezenfektan ve antiseptiklere duyarlıdır. Kuarterner amonyum klorür bileşikleriyle ile dezenfekte edilebilmektedir ayrıca alkollü ve iyot bileşikleri gibi antiseptiklere de oldukça duyarlıdır.

Bakterinin biyolojik özellikleri;

- Bakteri birçok geni üzerinde taşıyan tek DNA kromozomlu, nükleusu olmayan tek hücreli organizmadır.

- Bakteriler yaşamın içindedirler, her 20 dk'da bir yenilenmektedirler.

- Bakteriler cansız yüzeyler ve vücudun dış ortamla bağlantısını sağlayan bölümleri üzerinde bol olarak bulunmaktadır. Pek çoğu zararsız olup, insanları hastalıklardan korumaktadır.

- Bakterinin yapısı büyük oranda türlerine göre değişiklik gösterir fakat genel olarak bakteriyi çevreleyen üç tabaka bulunmaktadır.

BULAŞMA YOLLARI VE YAYILIM

Stafilokokus aureus suşlarının esas kaynağı, enfekte ya da kolonize hastalar ve hastane personelidir.^[1,3,8,11,14]

Kişiden kişiye temas yoluyla özellikle sağlık çalışanlarının elleri ile taşınma birincil bulaşma yoludur. Taşıyıcı ya da enfekte hastalardan sağlık personelinin elleriyle bakteri yeni hastalara aktarılmaktadır.^[9,11,15]

Esas taşıyıcılık; burun deliklerinin ön kısmında kolonize olan *S. aureus*'un burundan el-

TABLO I

Hastane enfeksiyonlarının bölümlere göre dağılımı ve enfeksiyon hızları^[20]

Servisler	Dağılım (%)	Enfeksiyon hızı
Cerrahi bölümler	21.0-26.0	0.1- 6.9
Dahili bölümler	22.0-43.0	1.0-14.7
Yoğun bakım üniteleri	7.0-43.0	9.0-17.2
Yenidoğan üniteleri	5.0-40.0	9.2-22.3

lere (oto-enfeksiyon) taşınması ile olmaktadır. Rutin işler sırasında bireyin ellerinin buruna teması ile organizmanın taşınması sağlanır.

Hasta bakımı sırasında deriden deriye temas da diğer bir bulaşma şeklidir.

Pnömonili trakeostomili hastalar, yanık ünitesindeki yara bölgesindeki enfeksiyonlar dışında hava yolu ile yayılımın *S. aureus*'un taşınmasında çok az rolü bulunmaktadır.^[22]

Cansız maddeler ve çevre, MRSA kaynağı olarak fazla önem taşımazlar.^[11]

Metisiline dirençli *stafilokokus aureus*'un taşınmasında ve yayılımında hastane içi ve hastaneler arasında yoğun bakım ünitelerinin özel bir yeri olduğu görülmektedir. Hastanelerdeki hastalar yoğun bakım ve klinikler arasında, farklı hastanelerden gelen hastalar hem hastane içinde hem de hastane dışına yayılıma yol açmaktadır. Bu nedenle büyük hastaneler "süper dağıtıcılar" olarak adlandırılmaktadır (Şekil 2).^[16]

TANI

Burun, rektum, derideki kolonizasyon bu alanlardan alınan kültürle saptanabilir. *Stafilokokus aureus*'un neden olduğu klinik enfeksiyon kan, balgam, idrar, perkütan aspirasyon ve cerrahi bölgeden alınan kültürle saptanabilir.

Kültür yöntemleri

Ön burun delikleri; hastaya uygulanacak işlem anlatılır. Serum fizyolojikle ıslatılmış eküvyon burun deliğinin ön kısmına sokulur, 3-5 sn hafifçe çevrilir. Aynı eküvyonla, aynı işlem diğer burun deliğinde tekrarlanır. Eküvyon kültür transportuna yerleştirilir. Laboratuvar istek formuna MRSA için kültür alındığı mutlaka yazılmalıdır.^[8]

Enfekte bölgeler; cerahatli bir lezyondan uygun örnek alma yöntemi, doku biyopsisi veya sıvı aspirasyonudur. Bunların mümkün olmadığı

durumlarda eküvyon kullanılır. Enfeksiyon şüphesi bulunan alan serum fizyolojikle ıslatılmış steril gaz bez ile silinerek dekontamine edilir. Drenaj bölgesinden iki eküvyon yardımıyla ve eküvyonlar hafifçe çevrilerek mümkün olan en fazla miktarda materyalin eküvyon pamuğu tarafından emilmesi sağlanır. Eküvyonlardan biri transport vasatı için diğeri ise gram boyası uygulaması için kullanılır.^[8]

KOLONİZASYON VE ENFEKSİYON İÇİN RİSK FAKTÖRLERİ

Kolonizasyona ve enfeksiyona yol açan risk faktörlerinin saptanması için pek çok strateji bulunmaktadır. Ancak hastalar risklerin birçoğuna doğal yolla maruz kaldıklarından tek bir risk faktörünün saptanması mümkün olamamaktadır. Yoğun bakım hastalarında nozokomial enfeksiyonlara hassasiyetleri nedeniyle kolonizasyon veya enfeksiyon risklerine daha fazla yatkındırlar (Tablo II).^[9,16]

STAFİLOKOKUS AUREUS'TA KLİNİK GÖRÜNÜM

Stafilokokus aureus enfeksiyon belirtileri klinik olarak iki gruba ayrılmaktadır; enflamatuvar belirtiler, toksine bağlı belirtiler.

Enflamatuvar belirtiler;

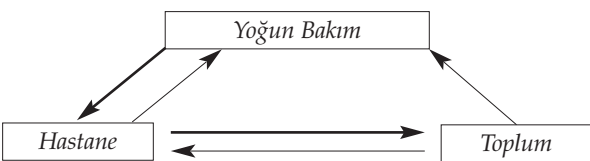
- Deri enfeksiyonları, fronkül, sellülit, cerrahi yara enfeksiyonları.

- Lokalize lezyonlardan oluşan bakteriyemi, özellikle yara enfeksiyonları.

TABLO II

Metisiline dirençli stafilokokus aureus kolonizasyonu ve enfeksiyonu için risk faktörleri^[9,16]

- Yaşlanmış ve kötü beslenmiş hastalar,
- Transplantasyon hastaları,
- Erkek cinsiyeti,
- Hastanede yatış sayısı ve önceki yatışlar,
- İnvaziv girişimler,
- Yoğun bakımda kalış süresi,
- Kronik sağlık sorunları,
- Önceki ve uzamış antibiyotik tedavisi, steroid ya da kemoterapi gören hastalar,
- Yaranın varlığı ve büyüklüğü,
- Enfekte hastalar ya da kolonizasyona maruz kalma,
- Klinik içinde yapılan işlemlerin ve hareketliliğin fazla olması.



Şekil 2. Metisiline dirençli stafilokokus aureus'un hastane, yoğun bakım ve toplum arasındaki yayılımı.^[16]

- Endokardit.
- Osteomyelit.
- Ameliyat sonrası pnömoni.
- Bakteriyemi sonrası organlarda apse gelişimi.

Toksinlere bağlı belirtiler;

- Enterotoksinlerin mideye alınmasına bağlı besin zehirlenmesi.
- Toksik şok sendromu.

Bu belirtiler, stafilokokların çeşitli hastalandırıcı etkinlikleri olan birçok enzim ve toksin üretmesinin sonucu olarak ortaya çıkmaktadır. Virülans faktörleri nedeniyle her stafilokok suşunun Tablo III'de^[19] belirtilen toksin ve enzimleri üretme özelliğine sahip olmadığı göz önünde bulundurulmalıdır.^[8,9]

STAFİLOKOKUS AUREUS DİRENÇ MEKANİZMASI

Metisiline dirençli *stafilokokus aureus* suşları, metisiline duyarlı *S. aureus* (MSSA) suşlarında bulunmayan, beta-laktam antibiyotiklere düşük afinite gösteren penisilin bağlayan protein 2a ya da 2(PBP2a) olarak adlandırılan bir protein üretmektedirler. Bu protein kromozomal bir gen olan *mecA* geni tarafından kodlanır. Homojen dirençte tüm bakteriler *mecA* geni taşımakta ve metisiline yüksek düzeyde direnç görülmektedir. Heterojen dirençli tüm bakteriler *mecA* geni taşımakta ve metisiline yüksek düzeyde direnç görülmektedir.^[10,11,12,15,19] Penisilin bağlayan proteinlerin çoğu tüm beta-laktam antibiyotiklerle bloke edilmesine rağmen, PBP (plazma bağlayan protein) 2a beta-laktam antibiyotiklere bağlanamaz. Bunun için metisiline dirençli olan stafilokoklar diğer beta-laktamlara, beta-laktamaz inhibitörü antibiyotiklere, karbapenemlere dirençli kabul edilmektedir (Tablo III).^[20] Ayrıca stafilokoklarda beta-laktamazların aşırı miktarda oluşturulmasına bağlı olarak metisiline direnç gelişirse de çok fazla rastlanmayan bir direnç tipidir (Tablo II).^[9,19]

TEDAVİ

Metisiline dirençli *stafilokokus aureus*'un neden olduğu enfeksiyonların tedavisinde; standart antibiyotik tedavisi İV vankomisindir. Oral yolla alınan vankomisin absorbe olmaz ve ilaç MRSA'ya karşı etkisiz kalır. İntravenöz vanko-

misinin verilmesi sırasında ciddi yan etkiler ortaya çıktığından dikkatli olunmalıdır. Bu yan etkiler; ototoksosite, nefrotoksosite ve alerjik reaksiyonlardır. İnfüzyon sırasında özellikle hızlı verilmesi durumunda kızarma, hipotansiyon ve taşikardi ile karakterize olan "kırmızı adam sendromu" ortaya çıkabilir.^[13,15,16]

METİSİLİNE DİRENÇLİ STAFİLOKOKUS AUREUS'DA ENFEKSİYON KONTROL ÖNLEMLERİ

Enfeksiyon kontrolü hasta bakımını yürüten sağlık çalışanlarının sorumluluğundadır.^[4-6,23] Enfeksiyon kontrol önlemleri, tüm klinik ve ünitelerde önemli olmakta, risk düzeyine göre değişiklik göstermekle beraber, tüm hastaların bakımının önemli bir bölümünü oluşturmaktadır. Enfeksiyon kontrol önlemlerinin uygulanması sırasında tüm klinik çalışanları ve yöneticileri aktif katılım göstermeli, gerekli olan tüm girişimlerde destekleyici ve denetleyici olmalıdır.

Enfeksiyon kontrolünde temel olan; organizasyonel sorumluluk ve paylaşım, yeterli kaynak ve araç temini, enfeksiyon kontrolünde yetiştirilmiş sağlık çalışanı ve destek hizmetlerinin yeterliliğidir. Uygulamada yüksek standartlara ulaşmak için; enfeksiyon kontrolünü güçlü kı-

TABLO III

Virülans faktörleri^[9,19]

Enzimler

Koagülaz: Fibrinojeni pıhtılaştırıcı enzimdir. Tüm *S. aureus* suşları bu enzimi üretir.

Hiyalüronidaz: Bağ dokusunun önemli bir yapı taşı olan hiyalüronidaz asidi parçalayan enzimdir.

Stafilokinaz: Kan pıhtısını eritir.

Nükleaz: DNA enzimleri ve nükleik asidi parçalar.

Penisillinaz: Penisilini inaktive eder. Organizmaların %80'inden daha fazlası tarafından üretilir.

Toksinler

Hemolizin: Eritrositleri eriten enzimdir. Tüm *S. aureus* suşları bu enzimleri üretir.

Enteroksin: *S. aureus*'un besin zehirlenmesine neden olan toksindir.

Lökosidin: Lökositleri tahrip eden enzimdir.

Toksik şok sendromu: En kesin olarak saptanabilen toksindir.

lan, etkin programlar oluşturmak, tüm sağlık çalışanlarının işe başlama öncesi, sonrası ve sürekli eğitim programları ile desteklenmeleri temel nokta olmalıdır.

Enfeksiyon kontrolünde temel ilke, tüm sağlık çalışanlarının katılımını ve MRSA kontrolü için uygulanmasını sağlamaktır. Enfeksiyon kontrol uygulama ve kolaylıkları düzenli olarak izlenmeli ve klinik çalışanları ya da enfeksiyon kontrolünü yapan kişi tarafından standart basılı kayıtlara rağmen gözlenmelidir.

Kesin uygulanmış, kanıta dayalı, yazılı politika ve rehberler tüm kliniklerde ve ünitelerde hazır bulundurulmalıdır. Akış şeması enfeksiyon kontrol ekibini desteklemek için hazır bulundurulmalıdır. Metisiline dirençli *stafilokokus aureus* ile enfekte ya da kolonize olan hastalara durumları ve ona yönelik yapılan girişimler konusunda bilgi verilmeli, enfeksiyon kontrolünde amaçlar net olarak saptanmalıdır.

1- İzolasyon önlemleri

Yoğun bakıma alınan hastaların %50'sinden fazlasında, enfeksiyonlardan sorumlu mikroorganizma yoğun bakıma girişte kolonize olmaya

başlamakta, diğer grup hastada ise ortamdan kazanılmaktadır.^[4-6,8,23]

CDC 2005 yılında mikroorganizmalar ile enfekte ya da kolonize olmuş hastalara ve sağlık personeline patojenlerin taşınmasını azaltmaya yönelik izolasyon önlemleri ve kurallar zinciri yayınlamıştır.^[4]

Bu önlemler standart önlemler ve mikroorganizmaların taşınma özelliklerine göre alınacak ek önlemleri içermektedir (Tablo IV).^[4-6,13,16]

a) *Standart önlemler*: Yoğun bakımda enfeksiyon kontrolü için standart önlemlerin en önemlisi el yıkamadır.^[4-6,9,16,23] Nozokomiyal enfeksiyonların çapraz kontaminasyonunda ana kaynak sağlık çalışanlarının elleri ve ellerindeki kolonizasyondur.^[16] El yıkamanın nozokomiyal enfeksiyonları azaltmada ve korunmada en etkili yöntem olduğu görülmektedir. El yıkama, anti-septik ajanların da eklenmesi ile kalıcı mikroorganizmaların etkili bir şekilde uzaklaştırılmasını sağlar. Ancak yapılan çalışmalar, sağlık çalışanlarının ellerini etkili ve yeterli sıklıkta yıkamadıklarını ortaya koymaktadır. El yıkamanın beklenenin altında olmasına yönelik nedenler; iş yoğunluğu, zamanın az olması, unutulması, sık yıkamaya bağlı deri/cilt problemlerinin ol-

TABLO IV

Metisiline dirençli *stafilokokus aureus*'da enfeksiyon kontrol önlemleri^[4-6,13,16]

Yöntem	Öneriler
İzlem	
Hastalar	İzolasyon ile birlikte oldukça etkili bir yöntemdir. Maliyet değerlerinin belirli ölçülerde kalmasında etkilidir.
Çalışanlar	Pahalı bir yöntemdir ve etkisi azdır.
El yıkama	Etkilidir, ancak etkili el yıkama davranışları yeterli değildir.
Antimikrobiyal ajanlar	
Topikal ajanlar	Mupirosin yaygın olarak kullanılmaktadır, etkilidir ancak direnç gelişmektedir.
Sistemik	Yaygın kullanıldığında, diğer yan etkileri ile birlikte direnç gelişmektedir.
Vücut temizliği	Bazı ajanlar etkilidir (povidon iyot, klorheksidin, triklosan)
Hastaların izlemi	
Hastaların ayrı yere alınması	Hastaların ayrı yere alınması oldukça etkilidir. Ayrı bir şekilde bakım yapılmasına gereksinim vardır.
Tek oda izolasyonu	Etkinliği değişebilir, odaların kapatılması daha yararlı olmaktadır.
Taşıyıcıların ve daha önce enfekte olan hastaların belirlenmesi	Total izolasyon etkilidir.
Maske	Kanıtlanmış bir değeri yok.
Eldiven	Hastalar arasında değişik etkilidir.
Çevre temizliği	Yavaş seyirli patlamalarda etkisizdir.

ması, bilgi ve eğitim azlığı olarak gösterilmiştir. Pittet ve ark. el yıkama protokollerine eğitim hastanelerinin sadece %48'inde uyum gösterildiğini saptamışlardır. Goldman ve ark. yenidoğan yoğun bakım ünitesinde çalışan sağlık personelinin ellerinde gram negatif basil olduğunu saptamışlardır.^[4-6,23]

Hastanelerde yatak başında alkol içerikli yıkama ürünlerinin bulunması el yıkama oranlarının artmasına yol açmış, MRSA ve nozokomiyal enfeksiyon oranlarının azalmasını sağlamıştır. Özellikle alkol içerikli el yıkama ajanlarının seçilmesi/sağlanması, yoğun bakım gibi iş yoğunluğunun fazla olduğu bölümlerde el yıkama için harcanan zamanı azaltmıştır.^[4-6]

Yüksek riskli alanlarda çalışan sağlık personelinin eldiven giymesi gereklidir.^[8] Hasta bakımında eldivensiz geçirilen süre ile bakteriyel kontaminasyon hızının doğru orantılı olduğu vurgulanmaktadır. Ancak yapılan çalışmalarda, yüksek riskli alanlarda çalışan sağlık personelinin işlem öncesi ve sonrası el yıkamamak için eldiven giydiği belirtilmiştir.^[4-6]

Respiratuvar bakım ya da vücut salgıları ile temas neden olan hasta bakımı sırasında veya hasta bakımına ara verilerek başka işlem yapılan her durumda (örn: telefona cevap verip tekrar hasta bakımına devam edilmesi) kontaminasyon riski artmaktadır. Bu nedenle, kan, vücut salgısı, sekresyon, kontamine objeler ile temastan hemen sonra, eldiven giymeden önce ve sonra, hasta ile temastan önce ve aynı hastanın kontamine ve temiz vücut yüzeyleri ile temas aralığında tercihen klorheksidinli solüsyonlar ile eller yıkanmalıdır. Ayrıca, kan, vücut salgısı, sekresyon, kontamine malzemeler, müköz membranlar ya da yara ile temastan önce eller yıkanmalı, eldiven giyilmelidir. Kan, vücut salgısı ya da sekresyonun sıçrayabileceği hasta bakımı ya da işlem sırasında göz, burun ve ağız müköz membranlarının kontaminasyondan korunması için maske, cildin ve elbiselerin korunması için de önlük giyilmelidir. Kullanılmış olan kontamine önlük, eldiven, çarşaf ve diğer malzemelerin cilt, müköz membranlar veya ortam ile teması önlenmelidir. Ayrıca, kullanılmış olan iğnelerin kapaklarının mutlaka takılmasına, iğnelerin katlanmamasına, kıvrılmamasına, keskin uçlu malzemeler için özel yapılmış olan kutulara atılmasına da özen gösterilmelidir.

b) Çevre temizliği: Metisiline dirençli *stafilokokus aureus*'un taşınmasında çevrenin (araçlar da buna dahildir) rolü olduğu unutulmamalıdır. Çevre MRSA'da ana kaynak olduğu düşünülürse yapılacak işlemlerde etkili ajanların kullanılması sağlanabilir.^[6,9] Metisiline dirençli *stafilokokus aureus* ile çevre kontaminasyonu olabileceği unutulursa, temizleme süresi uzamakta ve endemiler oluşabilmektedir.^[16] *Stafilokokus aureus* güçlü bir organizmadır ve objelerin üzerinde yaşam süreleri değişmektedir. Stafilokoklar hastanelerde en az bir gün, polietilende 96 gün, polyesterde 56 gün yaşamlarını sürdürebilmektedir. *Stafilokokus aureus*'un üzerinde bulunabildiği araç-gereçler; yataklar, yerler, hasta giysileri, steteskop, tansiyon aletinin manşonu, yazılı materyaller, egzersiz aletlerdir.^[6,9] Antiseptik ajanlar (triklosan, povidon iyot, klorheksidin) ya da alkol (%70) hasta ve hastanın çevresi ile temas öncesi ve sonrası ellerin yıkanmasında uygun dezenfektanlardır. sağlanma kolaylığı varsa, MRSA hastaları için araç ve gereçler ayrı kullanılmalıdır. Bu araç ve gereçlerin sağlanmadığı koşullarda kullanımından önce ve bir başka hastaya kullanmadan önce uygun şekilde dezenfekte edilmelidir.^[6]

Metisiline dirençli *stafilokokus aureus*'lu hastanın odası hasta taburcu olduktan sonra, horizontal alanlarda özel bir dikkat verilerek, lokal dezenfeksiyon politikalarına göre temizlenmelidir. Sıcak su ve deterjanlar genellikle yeterlidir. Dezenfektan maddeler enfeksiyon kontrol komitesinin belirlediği kararlar doğrultusunda seçilebilir. Hastanın kullandığı yastık ve çarşaflarda hasar olup olmadığı kontrol edilmelidir. Fizyoterapi amaçlı kullanılan yataklar özel olarak temizlenmelidir.^[6]

Enfekte MRSA hastasının yara akıntısı ile bulaşmış yatak, çarşaf takımları ve hasta giysilerinin diğer çamaşırlardan ayrı yıkanmasına gerek yoktur. Uygun su sıcaklığı, deterjan kullanımı, hafif asidite sağlanması, çalkalama ve kurutma gibi normal yıkama işlemleri MRSA'ların ortadan kaldırılması için yeterlidir.^[8]

Yoğun bakım hastalarında hastalığın şiddeti değişik invaziv girişimlerin yapılmasını gerekli kılmaktadır. İntravenöz girişimler, endotrekeal tüpler, kateterler normal savunma mekanizmalarını bozmaktadır.^[4-6,9] Nozokomiyal enfeksiyonlar yoğun bakımlarda genel kliniklerden 15

kez daha fazla görülmektedir. Bunun sonucu olarak, invaziv girişimler nozokomiyal enfeksiyon riskini artıran önemli bir faktördür. Bakteriyemi oluşumunda intravenöz yollar en önemli kaynaklardan biridir. İntravenöz girişimlerde, pansuman değişimi, kateter bakımı sırasında aseptik tekniklere uyulmalıdır. Tüm pansuman değişimleri sırasında özellikle MRSA olgularında aseptik tekniğe uyulmaması şiddetli yara enfeksiyonlarının oluşmasına var olanların da şiddetlenmesine neden olmaktadır.

Hastaların üzerindeki her çeşit araç gereçle temas öncesi ve sonrasında etkili el yıkama ile nozokomiyal enfeksiyonlar azaltılabilir.^[9,16]

2- Hasta izolasyonu ve korunması

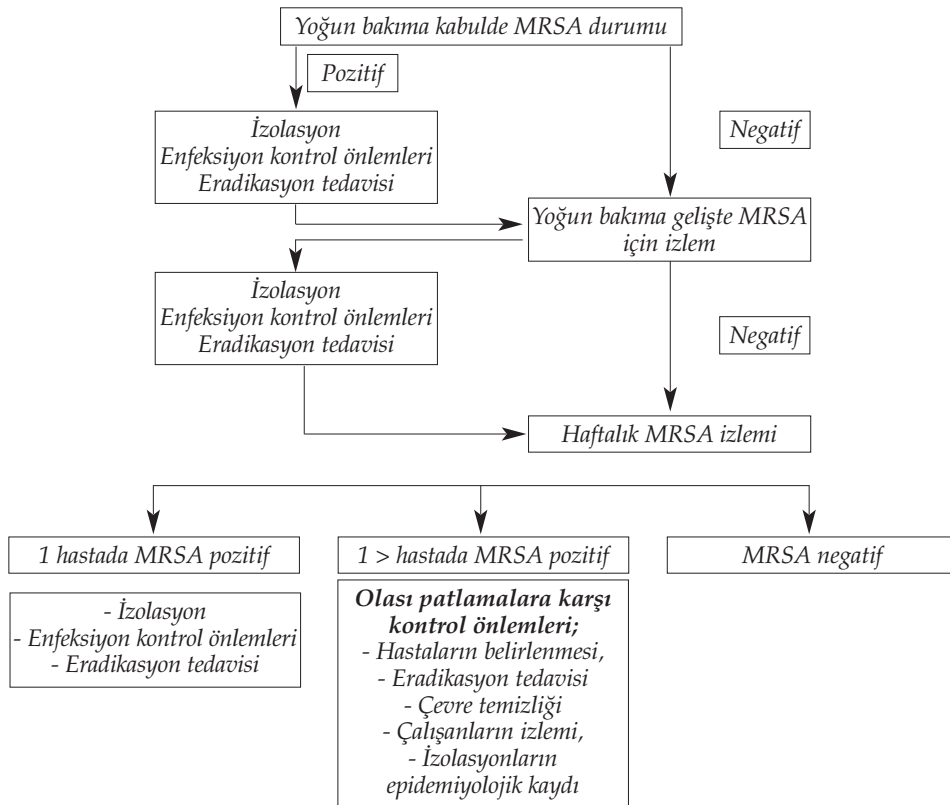
Hastaları ayırarak özel bir odaya yerleştirme, izolasyon önlemlerinde önemli bir basamaktır. Bulaştırıcılığı yüksek/yüksek riskli hasta grupları ve epidemiyolojik olarak önemli mikroorganizmalar ile enfekte hastalar, tuvalet ve lavabosu içinde olan odalarda yatırılmalıdır.^[4-8,16]

Yoğun bakıma kabul edilen hastalarda kolonize ya da enfekte hastaların erken saptanması,

enfeksiyon kontrolü ve izolasyon uygulamaları için önemlidir. Metisiline dirençli *stafilokokus aureus* kolonizasyonu olan hastalar varsa ayrılması, haftalık ya da sık aralıklarla izlenmesi önerilmektedir (Şekil 3).^[16] Hasta izolasyonu en etkili enfeksiyon kontrol yöntemlerinden biridir ve MRSA'nın azaltılmasında başarılı sonuçlar alınmasını sağlamaktadır.^[16]

3- Enfeksiyonun eradike edilmesi

Hastalardan MRSA'nın eradike edilmesi önemli bir problemdir ve bunun başarıldığını gösteren kanıtların yeterli olmadığı düşünülmektedir. Metisiline dirençli *stafilokokus aureus* kolonizasyon eradikasyonunda sistemik ya da topikal antibiyotik kullanımının etkili olduğu saptanmıştır. Kolonizasyonun tedavisinde kombinasyon tedavisi dikkatle uygulanmalı ve izlenmelidir. Risk tanınması tedavi sonuçlarını belirlemede etkili olabilir. Mupirosin kullanıldığında yüksek ya da düşük direncin test edilmesi hassasiyeti belirlemede gereklidir. Uzamış (>7 gün) ya da tekrarlayan yatışlarda (>2 yatış) direnç gelişme riskinden dolayı mupirosin kullanımından kaçınılmalıdır. İşlemlerle ilgili son kararı lokal



Şekil 3. Yoğun bakım ünitesinde metisiline dirençli *stafilokokus aureus* izlem protokolü. MRSA: metisiline dirençli *stafilokokus aureus*.^[16]

ekip vermeli ve tedaviler haftalık olarak gözden geçirilmelidir.^[4,7]

Mupirosinle topikal tedavinin MRSA düzeylerini azaltmada etkili olduğu belirlenmiştir. Harbort ve ark. mupirosinle eradikasyon tedavisinin deney grubunda %44, kontrol grubunda %23 oranında olduğunu saptamışlardır.^[16] Ancak mupirosine direncin hızla artması ileride başka çözümlerin bulunmasının gerekli olduğunu düşündürmektedir.^[11]

4- Antibiyotik kullanımının kontrolü

Antimikrobik ajanların seçimi ve kullanım biçimi dirençli suşların ortaya çıkmasına neden olan en önemli faktördür. Bu nedenle antibiyotik kullanımının oldukça sıkı kontrol altında tutulması ve direnç oluşumunu azaltmak amacıyla antimikrobik ajanların en az tüketimi, kombine kullanılması, dönüşümlü olarak tüketimi gibi stratejiler geliştirilmektedir.

Yoğun bakım ünitelerinde ampirik olarak erken dönemde, şüpheli enfeksiyon durumunda geniş spektrumlu antibiyotiklerin profilaktik kullanımından kaçınılmalıdır.

Düzenli olarak belirli bir antibiyotığın veya antibiyotik grubunun kullanılması lokal bir duyarlılık ve direnç oluşumuna, dolayısıyla dirençli ve tedavi edilemeyen suşların ortaya çıkmasına yol açtığından, farklı sınıflardan antibiyotiklerin siklik olarak tüketilmesi direncin gelişmesini önleyen bir diğer stratejidir.^[3,4,7,8,16]

Yoğun bakım ünitelerinde profilaktik antimikrobiyal tedavinin ameliyat sonrası MRSA enfeksiyonlarından korunmada etkili olduğu gösterilmiştir. Ancak yoğun bakımı ve mikrobiyoloji ekibinin antibiyotik kullanımını kontrollü ve sıkı bir denetim ile sürdürmesi gereklidir.^[9,16] Antibiyotik tedavisi uygulamasında ve enfeksiyonların kontrolünü başarmada hemşireler profesyonel sorumluluklarına sahip olmaları önemlidir.^[7,9,16]

5- Metisiline dirençli *stafilokokus aureus* taşıyıcısı sağlık personeli

Burun delikleri ya da kıvrım yerleri gibi vücudun başka bir yerinde MRSA taşıyıcısı durumunda olan sağlık personelinin, altta yatan hastalığı, stafilokoksik deri lezyonları yoksa ve hijyen kurallarına uyuyorsa çalışmalarında sakınca olmadığı belirtilmektedir.^[8]

Sonuç olarak, *S. aureus*, MRSA temas yoluyla bulaşan bir bakteri olup her geçen gün kontrol edilmesi güçleşmektedir. Yoğun bakım hastalarında özellikle pnömonili hastalarda mortalite ve morbiditeyi artıran önemli bir etkiye sahiptir. *Stafilokokus aureus* ve MRSA'nın etkin bir şekilde azaltılmasında, standart önlemlerin yanında, sağlık çalışanlarının temel enfeksiyon kontrol önlemlerini, bakteri ve dirençli bakterilerin özelliklerini, bulaşma ve korunma önlemlerini bilmesi, sürekli eğitim programları ile bu bilgilerin yenilenmesi ve uygulamaya aktarılması önemli ve gereklidir.

KAYNAKLAR

1. Gündüz T, Akgül S, Yılmaz S. Hemodiyaliz hastalarında ve çalışanlarında nazal staphylococcus aureus taşıyıcılığı. Tıp Dergisi 2005;6:13-6.
2. Doğanay M, Ünal S. Hastane enfeksiyonları. Hastane enfeksiyonları derneği yayınları. No: 1, Ankara: Bilimsel Tıp Yayını; 2003.
3. Lowy FD. Staphylococcus aureus infections. N Engl J Med 1998;339:520-32.
4. Duckworth G, Cookson B, Humphreys H, Heathcock R. Revised meticillin resistant staphylococcus aureus infection control guidelines for hospitals. Available from: www.cdc.gov/ncidod/dhqp/ar_mrsa_ca.html.
5. Methicillin-resistant Staphylococcus aureus (MRSA) Guidance for nursing staff. Royal college of nursing. Available from www.rcn.org.uk/mrsa.
6. Bolyard E, Tablan O, Williams W, Pearson M, Shapiro C, et al. Guideline for infection control in health care personel 1998. Available from: www.cdc.gov/ncidod/dhqp/ar_mrsa_ca.html.
7. Başustaoğlu A. Dirençli mikroorganizma enfeksiyonları ve kontrol programları: Gram pozitif bakteriler. Aktüel tıp dergisi 2002;7:82-5.
8. Haznedaroğlu T. Metisiline dirençli s. aureus (MRSA) (korunma ve kontrol). Available from: www.gata.edu.tr.
9. Platt AT. MRSA in intensive care. Nurs Stand 2001;15:27-32.
10. Chaix C, Durand-Zaleski I, Alberti C, Brun-Buisson C. Control of endemic methicillin-resistant Staphylococcus aureus: a cost-benefit analysis in an intensive care unit. JAMA 1999;282:1745-51.
11. Dündar V. Metisiline dirençli stafilokok enfeksiyonları. Klinik Derg 2000;13(Özel sayı):26-7.
12. Vahaboğlu H. Beta-laktamazlar ve hastane enfeksiyonları. Hastane Enfeksiyonları 1998;2:147-9.
13. Haddadin AS, Fappiano SA, Lipsett PA. Methicillin resistant Staphylococcus aureus (MRSA) in the intensive care unit. Postgrad Med J 2002;78:385-92.
14. Merrer J, Santoli F, Appere de Vecchi C, Tran B, De Jonghe B, Outin H. "Colonization pressure" and risk of acquisition of methicillin-resistant Staphylococcus aureus in a medical intensive care unit. Infect Control Hosp Epidemiol 2000;21:718-23.
15. Linares J. The VISA/GISA problem: therapeutic impli-

- cations. Clin Microbiol Infect 2001;7 Suppl 4:8-15.
16. Hardy KJ, Hawkey PM, Gao F, Oppenheim BA. Methicillin resistant Staphylococcus aureus in the critically ill. Br J Anaesth 2004;92:121-30.
 17. Özgüven V. Hastane infeksiyonlarında antibiyotik kullanım ilkeleri. Available from: www.gata.edu.tr/infkom/index.htm.
 18. Kuehnert MJ, Hill HA, Kupronis BA, Tokars JI, Solomon SL, Jernigan DB. Methicillin-resistant-staphylococcus aureus hospitalizations, United States. Emerg Infect Dis 2005;11:868-72.
 19. Gürler N. Metisiline dirençli stafilokoklar. Aktüel Tıp Derg 2002;7:1-4.
 20. Ceylan S. Hastane infeksiyonları epidemiyolojisi ve sürveyansı. Available from: www.gata.edu.tr/infkom/index.htm.
 21. Otkun M, Akata F, Kocagöz S, Tatman-Otkun M, Çetinkaya Y, Teker B ve ark. Trakya Üniversitesi Hastanesi'nde metisiline dirençli Staphylococcus aureus'un kantitatif antibiyogram ve "Arbitrarily primed" PCR (AP-PCR) tiplene yöntemleriyle epidemiyolojik sürveyansı. Hastane İnfeksiyonları Dergisi 1997;1:106-15.
 22. MRSA. Available from: <http://www.goapic.org/MRSA.htm>.
 23. Coia J, Ducworth G, Farrington M, et al. Guideline for the control and prevention Meticillin –resistant staphylococcus aureus in hospitals. Available from: www.cdc.gov/ncidod/dhqp/ar_mrsa_ca.html.