

T. C.
MUŞ ALPARSLAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

**HEMŞİRELİK ÖĞRENCİLERİNDE NAZAL *Staphylococcus aureus*
BAKTERİLERİNİN ARAŞTIRILMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ömer ÖMEROĞLU

DANIŞMAN
Yrd. Doç. Dr. Hanifi KÖRKOCA

MUŞ-2013

T.C.
MUŞ ALPARSLAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ

Ömer ÖMEROĞLU tarafından yapılan “**Hemşirelik öğrencilerinde nazal *Staphylococcus aureus* bakterilerinin araştırılması**” konulu bu çalışma, jürimiz tarafından Biyoloji Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

Başkan : Prof. Dr. Ekrem ATALAN

Üye : Doç. Dr. Ercan BURSAL

Üye : Yrd. Doç. Dr. Hanifi KÖRKOCA

Tez Savunma Sınavı Tarihi: 15 / 01 / 2013

Yukarıdaki bilgilerin doğruluğunu onaylarım.

/ /

Doç. Dr. Murat KAYRI

Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

Sosyal güvenlik kurumlarının üzerinde durduğu en önemli konulardan biri, kurumların üzerindeki gider yükünü en aza indirmektir. Hastane enfeksiyonları bu gider kalemleri arasında önemli bir yer tutmaktadır. Çünkü hastane enfeksiyonları özellikle yoğun bakım ünitesinde olmak üzere hastanın hastanede kalış süresini uzatarak, zaten çok masraflı olan bakım süresini uzatmaktadır. Bununla birlikte enfeksiyonlardan kaynaklı ölüm hiçbir maddi ölçü ile kıyaslanamaz. Hastane enfeksiyonlarının meydana gelmesinde sağlık personelinin rolü büyüktür. Hemşirelik bölümü öğrencileri uygulama derslerini ve yaz stajlarını hastanelerin çeşitli servislerinde yapmaktadırlar. Literatür taramalarında bu öğrencilerin nozokomiyal *S. aureus* enfeksiyonları açısından epidemiyolojik önemine ve/veya rollerine dair sınırlı sayıda makale mevcuttur. Tez çalışmamız ile konuya bir nebze ışık tutulduğu düşünülmektedir. Bu bağlamda çalışmamız bundan sonra yapılacak çalışmalara kaynak teşkil edeceği düşünülmektedir.

Beni yetiştirip bu günlere getiren annem ve babama, çalışmam esnasında sabır gösteren eşime ve çocuklarıma, yüksek lisans eğitimim ve tezimin hazırlanışının her aşamasında yardımını esirgemeyen, her konuda yardımını gördüğüm değerli hocam Sayın Yrd.Doç. Dr. Hanifi KÖRKOCA'ya teşekkür ederim.

Ömer ÖMEROĞLU, 2013

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖNSÖZ	ii
İÇİNDEKİLER	iii
KISALTMALAR	v
TABLolar	vii
ŞEKİLLER	viii
ÖZET	ix
ABSTRACT	x
1.GİRİŞ	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI	3
2.1. Sınıflandırma	3
2.2. Morfoloji ve Kimyasal Özellikleri	3
2.3. Neden Olduğu Hastalıklar	6
2.3.1. Deri-Yumusak Doku Enfeksiyonları	6
2.3.2. Septisemi ve Endokarditler	6
2.3.3. Organ Enfeksiyonları	7
2.3.3.1. Pnömoni ve ampiyem	7
2.3.3.2. Osteomyelit	7
2.3.3.3. Septik artrit	7
2.3.3.4. Septik bursit	8
2.3.4. <i>S. aureus</i> Toksinlerinin Neden Olduğu Hastalıklar	8
2.3.4.1. Toksik Şok Sendromu (TŞS)	8
2.3.4.2. Besin Zehirlenmeleri	8
2.3.4.3. Haşlanmış Deri Sendromu	8
2.4. Epidemiyoloji	9
2.5. Metisilin Direnci	11
2.6. Beta Hemoliz	11
2.7. Beta Laktamaz	12
2.8. İndüklenebilir Klindamisin Direnci (İKD)	12
2.9. Kristal Viyole Reaksiyonu (KVR)	13
2.10. Slime (Biyofilm)	13
2.11. Nozokomiyal <i>S. aureus</i> Enfeksiyonları Nasıl Oluşur?	15
2.12. <i>S. aureus</i> Burun Taşıyıcılığının Hastahane Enfeksiyonları Oluşumundaki Önemi	15

2.13. Hemşireler ve Hemşirelik Öğrencilerinin Nozokomiyal <i>S. aureus</i> Enfeksiyonlarının Oluşumundaki Rollerini	16
3. MATERYAL ve METOT	17
3. 1. Kullanılan alet ve cihazlar	17
3.2. Çalışmada kullanılan çözelti ve besi yerlerinin hazırlanması	17
3.3. Çalışmada kullanılan Antibiyotik Diskleri	17
3.4. Numune Alınan Çalışma Grupları	17
3.5. <i>Staphylococcus aureus</i> 'un İzolasyonu ve İdentifikasyon	19
3.5.1. Katalaz Testi	19
3.5.2. Gram Boyama	19
3.5.3. Hareket Testi	20
3.5.4. Koagulaz Testi	20
3.5.5. DNaz Testi	20
3.5.6. Sarı Pigment Tespiti	20
3.5.7. Voges Proskauer Testi	21
3.5.8. PYR testi	21
3.6. Nozokomiyal <i>S. aureus</i> İzolatlarına Ait Özellikler	21
3.6.1. Beta Hemoliz Testi	21
3.6.2. Slime Testi	21
3.6.3. Kristal Viyole Reaksiyonu	21
3.7. Antibiyotik Duyarlılık Testi	22
3.8. İndüklenebilir Klindamisin Direncinin Araştırılması	23
3.9. Beta Laktamaz Varlığının Araştırılması	23
3.10. İstatiksel Analiz	23
4. ARAŞTIRMA BULGULARI	24
5. SONUÇ ve TARTIŞMA	33
6. KAYNAKLAR	43
EKLER	48
ÖZGEÇMİŞ	53

KISALTMALAR

A: Antibiyotik

CAMP: Christie Atkins Munc Peterson

CLSI: Clinical and Laboratory Standards Institute

CPD: Sürekli periton diyalizi

DNA: Deoksiribonukleik asit

DNaz: Deoksiribonukleaz

HIV: İnsan immünyetmezlik virüsü

HLA: Doku antijenleri

IFN- γ : İnterferon gama

IgG1: İmmunoglobulin G1

IgG2: İmmunoglobulin G2

IgG4: İmmunoglobulin G4

IL-1: İnterlokın-1

KNS: Koagülaz negatif stafilokok

PCR: Polimeraz zincir reaksiyonu

MLSB direnci: Makrolid-Linkozamid-Streptogramın B direnci

MRSA: Metisiline dirençli *Staphylococcus aureus*

MSA: Mannitol Salt Agar

MSSA: Metisiline duyarlı *Staphylococcus aureus*

PBP: Penisilin bağlayan protein

PYR: Pyrrolidonyl aminopeptidase

r-RNA: Ribozomal ribonukleik asit

S. aureus: *Staphylococcus aureus*

S. hyicus: *Staphylococcus hyicus*

S. intermedius: *Staphylococcus intermedius*

S. pyogenes: *Streptococcus pyogenes*

S. saprophyticus: *Staphylococcus saprophyticus*

***S. schleiferi* subsp.:** *Staphylococcus schleiferi* subspecies

SIM: Sulfide İndole Motility Agar

SSI: Scuba Schools International

TŞS: Toksik şok sendromu

vd.: ve diğeri

VRSA: Vankomisine dirençli *Staphylococcus aureus*

TABLÖLAR

Tablo 1. Geniş beyaz veya sarı renkli koloni oluşturan katalaz pozitif yaygın ve/veya önemli Gram pozitif kokların biyokimyasal reaksiyonları	5
Tablo 2. Çalışmada numune alınan kişilerin kaynaklarına göre dağılımı	18
Tablo 3. CLSI'ya göre disk difüzyon yönteminde her bir antibiyotik için zon çaplarını değerlendirme kriterleri (R: dirençli; I: orta seviyede dirençli; S: duyarlı)	23
Tablo 4. Hemşirelik Öğrencilerinden elde edilen bulguların kaynaklarına göre dağılımı (R: dirençli; I: orta derecede duyarlı; S: duyarlı)	26
Tablo 5. Kontrol grubundan elde edilen bulguların kaynaklarına göre dağılımı (R: dirençli; I: orta derecede duyarlı; S: duyarlı)	27
Tablo 6. Hemşirelik öğrencilerinden ve kontrol grubundan izole edilen 43 <i>S. aureus</i> izolatının antibiyotiklere direncinin ve diğer özelliklerinin istatistiksel karşılaştırılması (* istatistiksel olarak anlamlı)	31

ŞEKİLLER

Şekil 1. Kazanılmış <i>S. aureus</i> kolonizasyonu için farklı yolların şematik sunumu	10
Şekil 2. Mannitol salt agar üzerinde üremiş <i>S. aureus</i> gelişimi	28
Şekil 3. <i>S. aureus</i> izolatları için yapılan Voges Proskauer testi görüntüsü (A: Voges Proskauer (VP) testi pozitif, B: VP testi negatif)	28
Şekil 4. Kanlı agar besi yerinde <i>S. aureus</i> izolatlarının Beta hemoliz reaksiyon görüntüsü (A: beta hemolitik <i>S. aureus</i> izolatı, B: non hemolitik <i>S. aureus</i> izolatı)	29
Şekil 5. Congo red agar besiyerinde slime testi görüntüsü (A: slime pozitif, B: slime negatif)	29
Şekil.6. Kristal viyole içeren nutrient agar besiyerinde değişik izolatlara ait pozitif ve negatif kristal viole reaksiyonları	30
Şekil 7. Antimikrobiyal duyarlılık testi örneği görüntüsü (disk difüzyon)	30
Şekil 8. Çalışmada, deney (hemşirelik öğrencileri) ve kontrol grubundan izole edilen suşlara ait antimikrobiyal direnç ve diğer özelliklerin yüzdelerini gösteren histogram	32

.

..

ÖZET

Staphylococcus aureus hastane enfeksiyonlarına neden olabilmektedir. Sağlık personeli, hastane enfeksiyonlarının oluşumunda önemli dercede rol oynamaktadır. Bu nedenle nazal *S. aureus* taşıyıcılığı önem arz etmektedir. Çalışmamızda Hemşirelik öğrencilerinin hastane kökenli *S. aureus* enfeksiyonları yönünden rezervuar teşkil edip etmedikleri, bununla birlikte hastane kökenli *S. aureus* yönünden hangi derecede kolonizasyona maruz kaldıklarının araştırılması amaçlandı. Çalışmada, 156 Hemşirelik bölümü öğrencisi ve 90 kontrol grubuna ait olmak üzere toplam 246 kişiden steril eküvyonlarla alınan nazal sürüntü örnekleri alındı. Suşların izolasyonunda mannitol salt agar kullanılırken, teşhisleri (identifikasyon) klasik yöntemlerle yapıldı. İzolatların antimikrobiyal duyarlılıkları Klinik ve Laboratuvar Standartları Enstitüsünün (Clinical and Laboratory Standards Institute, CLSI) yöntemlerine göre yapıldı. Çalışma ve kontrol grubu bulguları ki-kare (x^2) testi ile istatistiksel olarak karşılaştırılarak analiz edildi. Çalışma sonucunda hemşirelik öğrencilerinde %15,38 oranında taşıyıcılık tespit edilirken, kontrol grubunda %21,1 oranında taşıyıcılık tespit edildi. Hemşirelik öğrencilerinde ve kontrol grubunda metisillin resistant *S. aureus* (MRSA) tespit edilmedi. Çalışmada kullanılan antibiyotiklere karşı çeşitli oranlarda duyarlılık tespit edildi. Yapılan istatistiksel analiz sonucunda, hastane kökenli izolatlara ait özellikler yönünden hemşirelik öğrencileri lehine anlamlı bir fark tespit edilmedi. Sonuç olarak; hemşirelik öğrencilerinin hastane kökenli izolatlara ait antimikrobiyal direnç, slime oluşturma, β hemoliz ve kristal viyole reaksiyonu özelliklere sahip *S. aureus* suşları açısından bir rezervuar teşkil etmediği tespit edilmiştir. Bununla birlikte öğrencilerde hastane kökenli *S. aureus* kolonizasyonu belirlenmemiştir.

Anahtar kelimeler: *S. aureus*, hemşirelik öğrencileri, nazal taşıyıcılık, hastane enfeksiyonu

ABSTRACT

Staphylococcus aureus can cause hospital infections. Health staff plays a major role to cause in terms of nasal carriage hospital infections. In this regard, nasal *S. aureus* carriage is of great importance. The aim of this study is to investigate whether nursing students constitute a reservoir for hospital-acquired *S. aureus* infections and to which extent they exposure to colonization in terms of hospital-acquired *S. aureus*. For this aim, nasal swab samples were taken from 156 nursing students and 90 from the control group –total 246 people- by sterile swab conventional method. Mannitol salt agar was used for the isolation of strains the conventional method was used to identify test microorganisms. The antimicrobial susceptibility of isolates was determined by disk diffusion according to CLSI. Findings of the study and control groups were analyzed by chi-square test by statistical comparison. As a result of the study, a rate of %15.38 nasal carriage was detected for nursing students while a rate of %21.1 of carriage was detected in the control group. Meticillin resistant *S. aureus* (MRSA) wasn't detected from nursing students and control group. Sensitivities of antibiotics which were used in this study were determined at various rates. As a result of the statistical analysis, a significant difference in favour of nursing students wasn't detected in terms of the features of hospital-acquired isolates. As conclusion, it has been determined that nursing students didn't constitute a reservoir for of *S. aureus* strains having antimicrobial resistance, slime production, β hemolysis and crystal violet reaction features which belong to hospital-acquired isolates. Moreover, hospital-acquired *S. aureus* colonization wasn't detected in samples taken from students.

Key words: *S. aureus*, nursing students, nasal carriage, hospital-acquired infection

GİRİŞ

Staphylococcus aureus insanlarda birçok enfeksiyonlara neden olan bir bakteridir. Ortam şartlarına dayanıklı olduklarından doğada çok yaygındırlar. İnsanlarda enfeksiyon yapan patojen stafilokokların kaynağı yine insanlardır (Hacıbektaşoğlu vd., 1993).

Hemşirelik eğitimi teorik ve klinik uygulamalar ile bir bütünlük gösterir. Klinik ortam ve uygulamalar hemşirelik mesleği için temel becerileri geliştirir, öğrencilerin öğrenmeleri için pek çok olanak sağlar. Klinik uygulamalar, hemşirelik eğitiminin bütünlüyci ve en önemli parçalarından birisidir. Klinik deneyim öğrencilerin bilgilerini gerçek ortamda kullanmasını, psikomotor becerilerinin gelişmesini ve mesleki sosyalizasyonunu sağlar (Ağalar, 2011).

İnsanların burun, boğaz ve deri gibi dışa açık bölgelerinde var olan bakterilerin bir bölümü daimi, bir bölümü de geçici flora olmak üzere iki grupta toplanır. Vücudun değişik kesimlerine yerleşmiş patojenler arasında en önemlolanı stafilokoklardır (Ergün Arabacı vd., 2008).

Burun insanda *S. aureus*'un yerleştiği asıl bölgedir, fakat taşıyıcılık durumunun oluşum özellikleri tam anlamıyla anlaşılammıştır (Hacıbektaşoğlu vd., 1993; Ergün Arabacı vd., 2008). Yetişkinlerde burun, *S. aureus*'un en yoğun bulunduğu bölgelerden biridir. Nazal taşıyıcılık oranı genel popülasyonda %10-40 arasında değişmektedir (Hacıbektaşoğlu vd., 1999). Hastane kaynaklı stafilokok enfeksiyonlarının gelişiminde önemli risk faktörlerinden biri sağlık personelinin burnunda kolonize olan *S. aureus*'tur. Bu bakteri ile kolonize sağlık personelinden kaynaklanan epidemiler oluşturmaktadır. MRSA taşıyıcıları, bulunduğu hastane ortamı ve yoğun bakım ünitelerinde bu bakteri yayılımını kolaylaştırarak tedavi alternatifi kısıtlı ciddi klinik tablolara neden olurlar. Bu nedenle MRSA taşıyıcılarının belirlenmesi ve izolasyonu enfeksiyon kontrol yöntemlerinin temel basamaklarından birini oluşturur. Bu etken özellikle direkt ve indirekt temas ile yayılmakta, daha seyrek olarak hava yolu ve kontamine eşyalar ile teması sonucu bulaşmaktadır. Hastane ortamında bakterinin enfekte kişiden sağlık personelinin elleri ve giysileri ile aktarılması önemli bir bulaşma yoludur (Hacıbektaşoğlu vd., 1993).

Penisilinin keşfinden sonra *Staphylococcus aureus* enfeksiyonlarının tedavisi kolaylaşmış ancak daha sonraları penisiline direnç gelişmesi sonucu tedavide güçlükler yaşanmıştır. Metisilin, oksasilin, nafsilin gibi penisilinaza dirençli penisilinlerin

1950'lerde keşfi ile bu sorun kısa sürede çözülmüş ise de 1961 yılında metisiline dirençli suşların tespit edildiği bildirilmiş ve methicillin resistant *S. aureus* (MRSA) olarak tanımlanmıştır (Bozkurt vd., 2007).

Staphylococcus aureus yara enfeksiyonlarında en sık rastlanılan etkenlerindendir. Bu enfeksiyonların çoğu endojen orijinli olup, MRSA suşları birçok ülkede hastane kaynaklı enfeksiyonlarda majör problem olmakta, endemik özellik gösterebilmektedir. MRSA enfeksiyonlarında burun, deri ve çeşitli lezyonlarında suşları barındıran kişiler rezervuar olarak rol oynamaktadırlar. Hastalardan personele, personelin elleri ve giysileri ile bulaşabilmektedir. Ancak nazal MRSA taşıyıcılığı olan hastane personeli de hastalar için potansiyel tehlike oluşturmaktadır (Usluer vd., 1997). Bu izolatlar, ayrıca antibiyotik direnç genlerinin diğer stafilokok ve bakterilere transferinde de rol alırlar (Kardaş vd., 2009).

Gerek enfeksiyonlara yol açmadaki patojenitesi ve gerekse gıdalarda oluşturduğu zehirlenmeler nedeniyle, bu bakterinin üzerinde çok sayıda araştırma yapılmış ve yapılmaya devam etmektedir. Hayatı tehdit eden nozokomiyal enfeksiyonlardan en sık soyutlanan etkenlerin başında gelen stafilokoklar, antibiyotiklere karşı gittikçe artan dirençlilikleri sebebiyle gerek hastanelerde ve gerekse toplum kökenli enfeksiyonlarda büyük bir sağlık sorunu haline gelmiştir (Öncül vd., 2002).

Çalışmamızın amacı hemşirelik öğrencilerinin hastane kökenli *S. aureus* enfeksiyonları açısından kaynak teşkil edip etmedikleri, bununla birlikte hastane kökenli *S. aureus* yönünden hangi derecede kolonizasyona maruz kaldıklarının araştırılmasıdır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Stafilokokları ilk kez 1878'de Robert Koch tanımlamış, 1880'de Pasteur sıvı besiyerinde üretmiştir. 1881'de İskoçyalı bilim adamı Alexander Ogston, fare ve kobaylar için patojen olduğunu vurgulamıştır. *Staphylococcus* terimi Grekçe staphyle (üzüm salkımı) tabirinden türetilmiştir ve karakteristik kümelenmeler yaptıklarından dolayı Alexander Ogston tarafından seçilmiştir. Rosenbach 1884'te beyaz renkli kolonileri *Staphylococcus albus*, sarı-portakal rengi kolonileri ise *Staphylococcus aureus* olarak isimlendirmiştir. Bu ayırım yakın zamana kadar devam etmiştir (Ağalar, 2011).

Stafilokoklar *Micrococcaceae* familyası içinde yer alan, katalaz pozitif Gram pozitif koklardır. Stafilokoklar doğada; tozda, toprakta, hayvanların deri, mukoza dokularında ve çıkartılarında yaygın olarak bulunur ve insanların deri, burun boşluğu ve lezyonlarında çoğalan bakterilerdir. İnsanlardaki stafilokok enfeksiyonlarında öncelikle *S. aureus* yer alır (Ağalar, 2011).

2.1. Sınıflandırma

Staphylococcus cinsinde 33 tür ve 17 alt tür saptanmıştır. Stafilokok türleri DNA/DNA ilişkileri ve fenotipik özelliklerine göre en az dört grup altında toplanabilirler. Bu gruplar; *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus saprophyticus*, *Staphylococcus simulans*, *Staphylococcus sciure*'dir. *Staphylococcus aureus* ise herhangi bir gruba alınmamıştır (Kardaş vd., 2009).

2.2. Morfoloji ve Kimyasal Özellikleri

Staphylococcus cinsinde bulunan bakteriler Gram pozitif kok görünümündedir. Tekli, ikili, dörtlü hücreler halinde bulunabilirler ve üç veya dört hücreden oluşan kısa zincirler yapabilirler. Düzensiz üzüm salkımı benzeri şekiller oluştururlar. Hareketsiz, spor oluşturmeyen, katalaz pozitif, oksidaz negatif, kapsülsüzdürler, karbohidratlardan gaz oluşturmazlar ve daha çok aerop üremeyi tercih ederler. Anaerob ortamda glukozdan asit oluştururlar. Stafilokokların üreme ısı aralığı oldukça geniştir (6.5°C-45°C). Optimal üreme ısıları 30°C-37°C olup çoğu % 7,5-10 NaCl içeren basit

besiyerlerinde, 18-45°C’de kolaylıkla ürerler. Kanlı besiyerlerinde daha iyi çoğalırlar. *S. aureus*’a ait koloniler geniş (6-8 mm çapında), düz, yüzeyden hafifçe kabarık, yarı şeffaf görünümündedir. Çoğu suşa ait koloniler krem-sarı, portakal rengi pigmentasyon gösterirler. *S. aureus* kanlı agarda beta hemoliz oluşturur ve *S. aureus* hem aerop hem de anaerop ortamda ürerler ve koagülaz pozitifler (Baş Öncül, 2006).

Ayırt edici besiyeri olan mannitol salt agarda yüksek yoğunlukta tuz varlığında üreyebilen stafilokoklardan *S. aureus*, besiyerinde üreyen diğer bakterilere ait kolonilerden mannitolu fermente ederek, koloniler etrafında sarı hale oluşturmasıyla ayrılır. Fakat diğer bazı stafilokoklar (*S. Saprophyticus* gibi) da mannitolu fermente ederek benzer koloniler oluşturabilir. Mannitol salt agar ve diğer ayırt edici besiyerlerinde üremenin belirlenmesi için 48–72 saat inkube edilirler. Stafilokokların identifikasyonunda bir ileri adım koagülaz testidir. Koagülaz testi; lam yöntemiyle bağlı, tüp yöntemiyle serbest koagülazın tespiti için kullanılır. Lam koagülazı negatif olan stafilokoklar için mutlaka tüp koagülazı testi de uygulanmalıdır. *S. intermedius*, *S. hyicus*, *S. schleiferi* subsp. *Coagulans* gibi bazı koagülaz negatif türlerde var olan “clumping faktor” (kümeleşme faktörü) nedeniyle testin pozitif bulunabileceği unutulmamalıdır. Koagülaz pozitif stafilokokların identifikasyonunda Voges-proskauer ve pyrolidonyl aminopeptidase (PYR) testleri kullanılır. Bugün *S. aureus* identifikasyonu için tüp koagülaz testi referans yöntem olarak kabul edilmektedir. Tüp ve lam koagülaz dışında birçoğunun özgüllük ve duyarlılığı %90’ın üzerinde olan plazma ile kaplı lateks partiküllerin kullanıldığı lateks aglutinasyon, fibrinojen ile duyarlılaştırılmış koyun eritrositlerinin kullanıldığı pasif hemaglutinasyon ile çeşitli florojenik koagülaz testleri de geliştirilmiştir. *S. aureus*’un nükleik asitleri hidrolize eden deoksiribonukleaz (DNaz) ve termostabilendonükleaz enzimleri üretebilmesinden yola çıkarak hazırlanan testlerden de yararlanılmaktadır. Bu yöntemler dışında, toprak, dışkı, burunda aranması amacıyla *S. aureus*’un koagülaz negatif stafilokoklardan (KNS) farklı olarak mannitolu fermente etme özelliğide kullanılmaktadır. Ancak nadir mannitolu fermente eden KNS’lerden ayrımı için tüp koagülaz testiyle doğrulanmalıdır (Baş Öncül, 2006). *S. aureus*’un genel özellikleri Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1: Geniş beyaz veya sarı renkli koloni oluşturan katalaz pozitif yaygın ve/veya önemli Gram pozitif kokların anahtar biyokimyasal reaksiyonları

Organizma/lar	Seçilmiş özellikler	Lam koagülaz	SAG	Tüp koagülaz	Basitrasin (0.04U)	Polimiksin B (300U)	PYR
<i>Rothia mucilaginosa</i>	Yapışkan, ıslak				S	R	Değişken
<i>Micrococcus</i> grup	Sıklıkla sarı				S	S	Değişken
<i>S. aureus</i>	VP +	Değişken	+	+	R	R	-
<i>S. intermedius</i> (köpek)	VP -	Değişken	Değişken	+	R	S	+
<i>Staphylococcus delphini</i> (yunus)	VP -	-	Uygulanamaz veya mevcut değil	+	R	Uygulanamaz veya mevcut değil	Uygulanamaz veya mevcut değil
<i>Staphylococcus hyicus</i> (domuz)	VP -	-	Uygulanamaz veya mevcut değil	Değişken	R	R	-
<i>S. lugdunensis</i>	Ornitin +	Değişken	Değişken	-	R	R	+
<i>S. schleiferi</i>	Ornitin -	+	Değişken	-	R	S	+
<i>S. saprophyticus</i>	İdrar; novobiosine dirençli, hemoliz yapmaz	-	Değişken	-	R	S	-
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	Hemoliz yapmaz	-	-	-	R	R	-
<i>S. haemolyticus</i>	Üreaz -, VP +, DNaz -	-	-	-	R	S	+
<i>Staphylococcus caprae</i>	Üreaz +, DNaz +	-	-	-	R	S	+
Diğer koagülaz negatif stafilokoklar	Novobiosine değişken direnç, üreaz değişken, hemoliz yapmaz veya hemoliz değişken	-	Değişken	-	R	S	Değişken

S: duyarlı; R: dirençli; SAG: Stafilokokkal protein A veya clumping (kümeleşme) faktör aglütinasyonu. (Isenberg, 2007)

2.3. Neden Olduğu Hastalıklar

S. aureus'un yaptığı enfeksiyonları dört başlık altında incelemek mümkündür.

Bunlar;

1. Deri enfeksiyonları
2. Septisemi-endokardit
3. Organ enfeksiyonları
4. Toksinle olan hastalıklar

Klinik şekiller arasında birinden diğerine geçiş olabilmektedir. Basit deri enfeksiyonu letal bakteriyemi ile sonuçlanabilir veya devamında metastatik enfeksiyonodakları gelişebilir. Ayrıca toksin salgılayan bir suş ise''toksik şok sendromuna'' neden olabilir.

2.3.1. Deri-Yumusak Doku Enfeksiyonları

S. aureus temel olarak piyojenik eksuda veya abse gelişimini indükler. Tutulan anatomik yapıya göre değişik klinik formlar oluşabilir. Yüzeysel enfeksiyonlar genelde lokal bakımla iyileşir ve nadiren sistemik tedavi gerektirir. Ancak lenfanjit, lenfadenit, sellulit ve nekrotizan fasit hayatı tehdit edebilen ciddi tablolara neden olabilir. Bu durumlarda sistemik antibiyotik tedavisine ek olarak cerrahi drenaj ve debridman gerekebilir. Derinin normal flora elemanı olduğundan cerrahi alan enfeksiyonlarının major etkenlerindedir. Cerrahi girişim sonrası ikinci ya da daha sonraki günlerde yara etrafında ödem, eritem ve ağrı gelişir.

2.3.2. Septisemive Endokarditler

Son yıllarda *S. aureus*'a bağlı kan-dolaşımı enfeksiyonu insidansı giderek artış göstermektedir. Genelde:

I. Hastanede kazanılmıs bakteriyemi; hastaneye yatıştan 2 günden sonra kazanılan bakteriyemi,

II. Toplumdan kazanılmıs bakteriyemi; hastaneye yatışın ilk 2 gününde veya başvuru esnasında saptanan bakteriyemi şeklinde iki gruba ayrılır.

Bu 2 kategori giderek birbiriyle örtüşmeye başlamıştır. Bu yüzden “toplumdan kazanılmış bakteriyemi” yerine “toplum başlangıçlı bakteriyemi” olarak adlandırması daha doğrudur.

2.3.3. Organ Enfeksiyonları

2.3.3.1. Pnömoni ve ampiyem

S. aureus toplumdan kazanılmış pnömonilerin (TK-SA) %10’undan sorumlu iken hastanede kazanılmış pnömonilerde %20-30 oranında izole edilmistir. TK-SA pnömonisi daha çok viral alt solunum yolu enfeksiyonlarından sonra, bakımevlerinde kalan 75 yaş ve üzeri hastalarda, diyabet ve alkolizm gibi predispozan faktörlere sahip hastalarda görülür.

Akut erişkin solunum yetmezliği sendromu ya da septik şokla birlikte olduğunda ölümcül seyreder. Hastane kökenli *S. aureus* pnömonisi entübasyon veya aspirasyon ile ilişkili meydana gelir, ancak sağ kalp endokarditi veya bakteriyemi ile hematojen yayılımla da ulaşabilir. *S. aureus* pnömonisi tipik olarak hızla doku yıkımı ve kavitasyona ilerleyen nekrotizan enfeksiyondur. Komplike olmayan vakalar 10-14 günlük süre ile tedavi edilirken, endokardit eşlik ediyorsa en az 4 haftaya uzatılmalıdır.

2.3.3.2. Osteomyelit

%50-70 oranında etken *S. aureus*’dur. Hematojen yayılım veya kirli kontaminasyon sonucu kemiği enfekte eder. Klinik olarak akut ve kronik formla karşılanabilir. Akut form genelde çocuk ve yaşlılarda hematojen yayılımla oluşur. Vakaların %50’sinde kan kültürleri, vakaların %65’inde doku kültürleri pozitif bulunur.

2.3.3.3. Septik artrit

Çocuklarda ve erişkinlerin nongonokokal artritlerinde *S. aureus* en sık sorumlu olan etkidir. Lokal travma sonucu, hematojen veya iyatrojenik olarak gelişebilir. Erişkinlerde romatoid artrite sekonder gelişebilir. Tedavi osteomyelitler gibidir ve hasta yanıtı altta yatan hastalıkla ilişkilidir.

2.3.3.4. Septik bursit

En sık diz ve dirsek eklemleri tutulur. Septik artritte görülen eklem hareket kısıtlılığı burada yoktur.

2.3.4. *S. aureus* Toksinlerinin Neden Olduğu Hastalıklar

2.3.4.1. Toksik Şok Sendromu (TŞS)

Yüksek ateş, hipotansiyon, bol sulu ishal, eritroderma, mental konfüzyon, verenal yetmezliğin başlıca bulguları oluşturduğu ciddi bir tablodur. 1980 yılında menstruasyon dönemindeki kadınlarda tampon kullanımı ile ilişkili TŞS tanımlanmıştır. Menstruasyon ile ilişkili olmayan TŞS'lu hastalarda stafilokoklar vücudun diğer bölgelerinden izole edilebilmektedir.

2.3.4.2. Besin Zehirlenmeleri

Genelde salgınlar seklinde görülür ve enterotoksin B ve diğer enterotoksinlere bağlı olarak gelişir. Toksin ısıya dirençli olup kaynatma veya pişirme ile inaktive olmaz. Sütü tatlılar, konserveler, etli yiyecekler, patates salataları ve dondurma en sık rastlanan sorumlu besinlerdir. 2-6 saatlik inkübasyon süresinden sonra bulantı, kusmayla başlayıp ishalle devam eder. Ateş ve nörolojik bulgu yoktur. Prognoz iyi olup tüm semptomlar sekiz saatte düzelir. Tedavide sıvı-elektrolit kaybının yerine konması esastır ve antibiyoterapi gerekmez.

2.3.4.3. Haşlanmış Deri Sendromu

Stafilokokların eksfoliyatif toksinine bağlı olarak ortaya çıkan ve deride yaygın büller ve soyulmayla karakterize bir klinik tablodur. Genelde genç infantlarda, nadiren erişkinlerde oluşur. Ateş, ciltte hassasiyet ve kızıl tipi döküntülerle karakterizedir. Cildin sağlam görülen bölgeleri, hafif bir sürtünmeyle soyularak erode bölgeler ortaya çıkar, bu bulgu tanıda yardımcıdır. Geniş büller oluşur, rüptüre olur ve deri tabakaları ayrılır. En çok 5 yaşın altındaki çocuklarda görülür. Yenidoğanlarda hastane epidemileri şeklinde görülebilir (Baş Öncül, 2006).

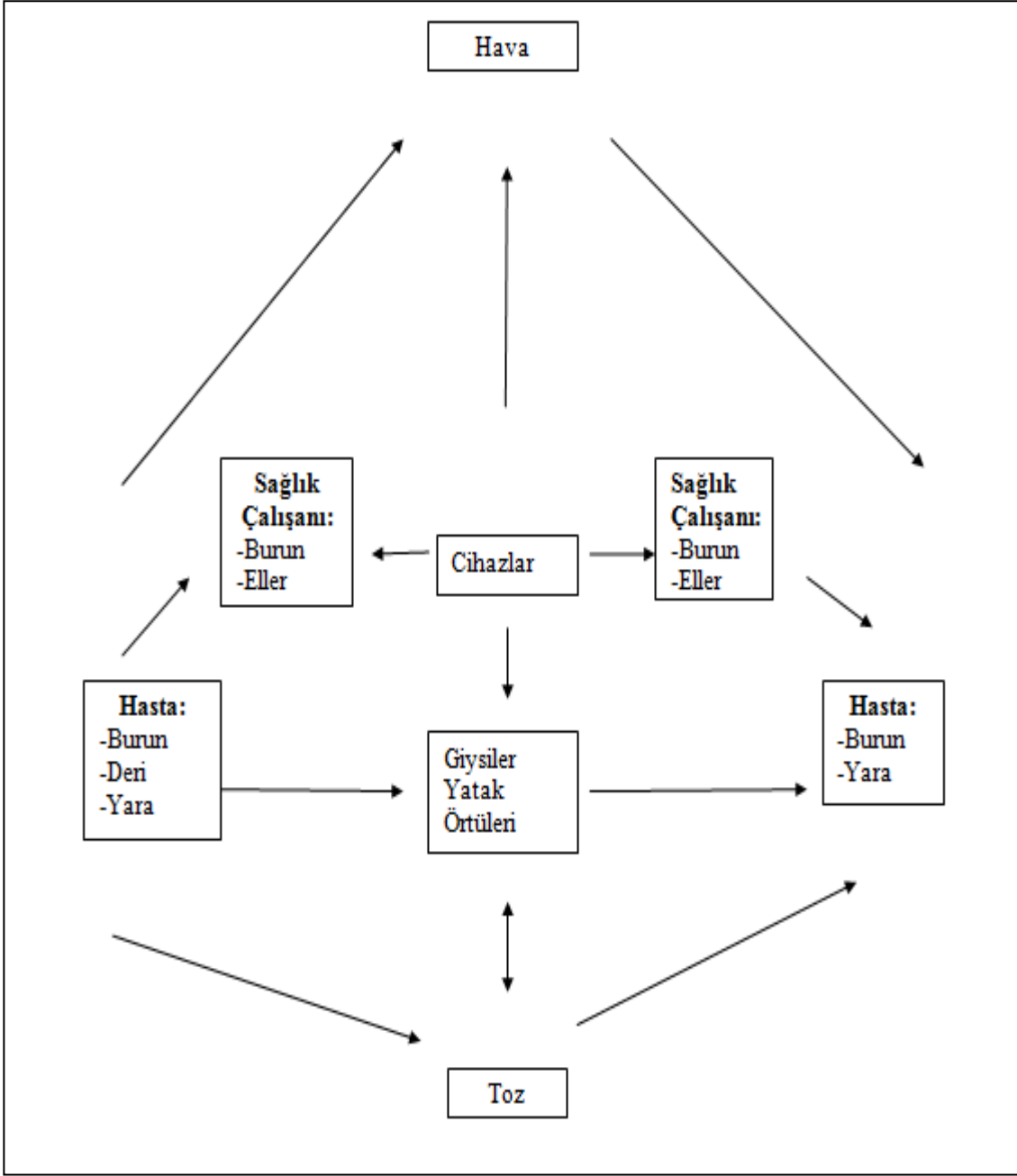
2.4. Epidemiyoloji

S. aureus enfeksiyonunun epidemiyolojisi karışıktır. Epidemiyolojik çalışmalar virulans ve özel faj tipleri arasında, belirgin bir ilişkinin bulunduğunu göstermektedir. *S. aureus* faj tipleri 4 grupta toplanır. Faj tiplendirimi epidemiyolojik çalışmalarda *Staphylococcus* identifikasyonunda faydalıdır Ancak kesin bir tanı kriteri oluşturamaz. Fajların hepsi peptidoglikan teikoik asit kompleksinde lokalize olmuş olup ayrı reseptörlere yapışırlar. İnsanların burun, boğaz ve deri gibi dışa açık bölgelerinde var olan bakterilerin bir bölümü daimi, bir bölümü de geçici flora olmak üzere iki grupta toplanır. Bu bölgelerdeki bakterilerin sayı çeşitliliği yaş, ırk, ısı, nem, kişinin sağlık, beslenme, kişisel hijyen, sosyo-ekonomik ve kültürel durumu gibi faktörlerin yanı sıra, bu bölgelerin kirlenmeye elverişlilik dereceleri, yıkanma sıklığı gibi faktörlerle yakından ilgilidir. Vücudun değişik yerlerine yerleşmiş patojenler arasında, en önemli olanı stafilokoklardır. Stafilokok enfeksiyonunun kaynağı stafilokokal lezyonu olan bir hasta veya hastane personelidir. Bulaşma kişiden kişiye olmaktadır. Atopik dermatiti olanların %85 kadarında deri taşıyıcılığı bildirilmektedir. Ancak *S. aureus* enfeksiyonlarında burun portörlüğü daha önemlidir. İnsülin kullanan şeker hastalarında da taşıyıcılık riski artmaktadır (Ustaçelebi vd., 1999).

Hastane kaynaklı stafilokok enfeksiyonlarının gelişiminde önemli risk faktörlerinden biri sağlık personelinin burununda kolonize olan *S. aureus*'tur. Bu bakteri ile kolonize sağlık personelinden kaynaklanan epidemiler bildirilmiştir (Oğuzkaya-Artan vd., 2008). Kazanılmış *S. aureus* kolonizasyonu için farklı bulaşma yolları Şekil 1'de şematize edilmiştir.

Besin maddeleri ile ilgili işlerde çalışanlar, besinleri kontamine edebilmektedir. Besin maddelerinin hazırlanması, depolanması, dağıtımı ve mutfakta pişirilmesi sırasında yeterli temizlik kurallarına uyulmaması sonucu ortaya çıkabilen sağlık sorunlarından biride besin zehirlenmesidir. Stafilokok portörleri burun ve elleriyle besin maddelerini kontamine eder. Özellikle pasta, süt, krema gibi karbonhidratlı ve proteinli yiyecekler üzerinde, enterotoksin yapan *S. aureus* 'lar kolaylıkla çoğalırlar. Böylece bir besini yiyenlerde besin zehirlenmesi tablosu ortaya çıkar (Ustaçelebi vd., 1999).

Şekil 1: Kazanılmış *S. aureus* kolonizasyonu için farklı bulaşma yollarının şematize edilmesi (Kooistra-Smid vd., 2009 alınmıştır).



2.5. Metisilin Direnci

MRSA'nın etken olduğu enfeksiyonlarda tüm beta laktam grubu antibiyotikler etkisizdir. Ayrıca MRSA suşları başka antibiyotiklerde dirençli olabileceği için tedavide vankomisin ve teikoplanin gibi glikopeptit antibiyotikler kullanılmaktadır. Metisiline dirençli *Staphylococcus aureus* (Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus*-MRSA), Türkiye'nin de aralarında bulunduğu birçok ülkenin hastanelerinde endemik durumdadır. Kökenlerin bir hastanenin belirli bir servisinde yayılma ve sepsise neden olma potansiyelleri yüksektir. MRSA epidemilerinin bir hastanede görülmesinden sonra elimine edilmesi de oldukça zordur. *Staphylococcus aureus*'a bağlı hastane enfeksiyonları son yıllarda metisiline ve birçok antibiyotiğe çoklu direnç göstermesi nedeniyle giderek önemli bir sorun haline gelmiştir. Tüm dünyada metisiline dirençli stafilocok enfeksiyonlarının oranının gittikçe artması, enfeksiyonlarının tedavisini daha problemlili hale getirmektedir. Bu nedenle özellikle hastane ortamında gelişen stafilocok enfeksiyonlarının önlenmesi çok daha önemlidir. Hastane kaynaklı stafilocok enfeksiyonlarının gelişiminde önemli risk faktörlerinden birisi; bu etkenin sağlık personelinin burnunda kolonize olmasıdır (Kardaş vd., 2009). Penisiline dirençli suşlarda olduğu gibi metisiline dirençli suşlar da beraberinde diğer antimikrobiyallere direnç genlerini taşırlar. Oksasilinin minimal inhibitör konsantrasyonunun 4 µg/ml üzerinde olması durumunda metisilin direncinden bahsedilir (Baş Öncül, 2006).

2.6. Beta Hemoliz

S. aureus; α , β , γ , δ olarak adlandırılan en az dört çeşit hemolizine sahiptir. Eritrosit ve diğer ökaryotik hücreleri eritebilirler. α -toksin memeli hücrelerinde por oluşumuna neden olarak inflamatuvar yanıt indükler. Subkutan verildiğinde nekroza yol açar ve potansiyel norotoksin etkisi de vardır. Kanlı agarda oluşan β -hemolizden bu toksin sorumludur. Ayrıca α - hemolizinin deneysel endokardit oluşumunda önemli olduğu saptanmıştır. β -toksin sfingomyelinaz özelliğiyle membranları lipid komponentlerini bozarak hasara uğratar. Sıcak-soğuk hemolizin olarak da bilinir. Ayrıca B grubu streptokoklar ve *Listeria monocytogenes* tarafından üretilen ve *S. aureus*'un hemolizini artırıcı etkiye sahip olan Christie, Atkins, MuncPeterson (CAMP) faktörle etkileşen ve sinerjik hemolize neden olan yapıdır. γ -hemolizin diğer hücrelere ek olarak lokositleri de eritebilir ve bazen lokosidin olarak da adlandırılır. Bu dört hemolizin

kromozom üzerinde kodlanmıştır ve çoğu *S. aureus* suşunda bulunur. Penton Valentine toksini ise γ -hemolizinin bir homologudur, mobil bir faj üzerinde kodlanır ve transfer edilebilir. Ayrıca diğer hemolizinlerden farklı olarak *S. aureus* suşlarının %2'sinde bulunur. TK-MRSA ya bağlı cilt enfeksiyonları, genç hastalarda ağır hemorajik pnomoni ve fronkulozis ile ilişkili bulunmuştur (Baş Öncül, 2006).

2.7. Beta Laktamaz

Beta laktamazlar; penisilinler ve benzeri beta laktam antibiyotikleri hidrolize eden ve antibiyotiklere direnç gelişimine neden olan enzimlerdir. Bu enzimlerin üretimi birçok bakteri türünün beta laktam antibiyotiklere direncindeki en önemli mekanizmalardır (Yuluğ, 1997).

2.8. İndüklenebilir Klindamisin Direnci (İKD)

Stafilokok kaynaklı enfeksiyonlarda tedavide alternatiflerden biri olan Makrolid-Linkozamid- Streptogramin B (MLSB) grubu antibiyotikler. Farklı kimyasal yapıya sahip olmakla birlikte benzer bir mekanizmayla etkilerini gösterirler. Bu nedenle MLSB antibiyotiklerden birisine dirence neden olan genler diğerlerine de çapraz direnç gelişmesine neden olabilmektedir. Dirence neden olan mekanizmaya bağlı olarak MLSB direnci fenotipik olarak indüklenebilir ya da yapısal direnç şeklinde ortaya çıkabilir. MLSB grubu antibiyotiklerden klindamisin MRSA kaynaklı deri ve yumuşak doku enfeksiyonlarında uygun bir seçenektir, ancak indüklenebilir MLSB direnci ilacın etkisini sınırlamaktadır. Eritromisine dirençli suşlarda İKD de olabileceğinden etkenlerin oluşturduğu enfeksiyonların tedavisinde klindamisin kullanılmamalıdır (Mert Dinç vd., 2009).

Klindamisin diskinin üreme önlenim zonunun, eritromisin diskine bakan kenarında düzleşme olması, (D) zonu olarak tanımlanan bölgenin oluşması indüklenebilir klindamisin direnci (MLS_B) olarak tanımlanmıştır. Klindamisin ve eritromisin disklerinin çevresinde inhibisyon zonu oluşturmayan suşların MLS_B grubu antibiyotiklere yapısal olarak (konstitütif) dirençli (MLS_{BC}) olduğu kabul edilmektedir (Doğruman Al. vd., 2008).

2.9. Kristal Viyole Reaksiyonu (KVR)

Freeman ve arkadaşları (1990) KVR'nin invaziv enfeksiyonlarla ilişkili ve hastane kaynaklı enfeksiyonlarda pozitif olduğunu ileri sürmüşlerdir. KVR'yi hastane personelinden izole edilen suşlarda %86.6 oranında, hastane dışından oluşturulan kontrol grubundan izole edilen suşlarda ise %47.36 oranında pozitif bulmuşlardır. Çeşitli çalışmalarda KVR'nin hastane kaynaklı *S.aureus* suşları için güvenilir bir tanı yöntemi olduğu ileri sürülmektedir (Usluer vd., 1997).

2.10. Slime (Biyofilm)

İlk olarak deniz biyologlarının *Vibrio fischeri* isimli organizmanın belli bir çoğunluğa ulaştığında ışığa özelliği kazanması ile fark edilerek tanımlanmıştır. *P. aeruginosa*, *Candida albicans*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* gibi pek çok insan için patojen olan türlerde bakteri savunması amaçlı benzer nitelikte moleküller tanımlanmıştır (Ağalar, 2011). Polar özellik taşımayan moleküllerin sıvı ortamda kendiliğinden bir araya gelme eğilimi, hidrofobik etkileşim olarak isimlendirilmektedir. Bu etkileşimin arkasındaki itici güç, hidrofobik grupların etrafını çevreleyen su moleküllerinin yer değiştirmesinden kaynaklanan entropi artışıdır. Hidrofobik etkileşimlerin biyolojik sistemlerdeki en büyük önemi, mikroorganizmaların yüzeylere tutunmasını ve burada çoğalıp enfeksiyonlara neden olmasını kolaylaştırmasıdır (Ay vd., 2010).

Slime korunmalı bir çoğalma biçimidir. Korunma değişen çevre koşullarına (pH, hipoksi, besin), dezenfektanlara, antibiyotiklere ya da konak savunma mekanizmalarına karşı sağlanır. Biyofilm üç basamakta gerçekleşir.

I. Tutunma (adezyon),

II. Formasyon (intersellüler adezyon, çok tabakalı hücre salkımları, biyofilm oluşumu)

III. Süreklilik (Ağalar, 2011).

Stafilokoklar (*S. aureus* ve KNS) kan akımı enfeksiyonlarının yaklaşık 1/3'ünden sorumlu olup nazal mukozada kolonize olurlar. Kan akımından izole edilen *S. aureus*'ların yaklaşık %80'inin burundan izole edilenlerle aynı klon olduğu gösterilmiştir. Stafilokoklar; kateter, suni kalp kapakları vb. yabancı cisimlerin bulunduğu hastalarda, sıklıkla kronik seyirli enfeksiyonlara yol açarlar. Bakteriler,

yabancı cisim üzerine yapışarak, virülans faktörü olduğu bilinen biyofilm tabakasını üretmeye ve bu tabakanın içinde vücudun savunma sisteminden gizlenmeye başlar. Sonuçta; biyofilm içindeki bakteriler, antibiyotiklerin etkisinden korunurlar (Kart Yaşar vd., 2011; Çelik vd., 2005).

Biyofilm gelişiminin ortaya konması ve özelliklerinin açığa çıkarılması, birçok hastalığın patogenezinin ve buna bağlı olarak tedavi yöntemlerindeki başarısızlıkların anlaşılmasına olanak sağlamıştır. Biyofilm formasyonunun önemli olduğu hastalıklar arasında, cerrahi implant enfeksiyonları, kronik yaralar, gastrik ülser (*Helicobacter pylori*), kistik fibrosis (*Pseudomonas aeruginosa*), kronik otitis media, tekrarlayan üriner sistem enfeksiyonları sayılabilir (Ağalar, 2011).

Uygun antibiyotik tedavisine rağmen stafilokoklar hastane kaynaklı enfeksiyonların başta gelen nedenlerinden biri olup özellikle metisiline dirençli suşlar tedavisi güç, morbidite ve mortalitesi yüksek enfeksiyonlara yol açarlar (Von Eiff vd., 2001). *S. aureus* sıklıkla yara enfeksiyonu, osteomyelit, endokardit ve sepsise yol açarken, koagülaz negatif stafilokoklar (KNS) yabancı cisim enfeksiyonu ve nozokomiyal bakteremilerde ilk sıralarda yer almaktadır (Çelik vd., 2005).

Stafilokoklar, adheransı kolaylaştıran “slime” (slime, biyofilm) oluşturabilme yeteneğine sahiptirler. Slime, ekzopolisakkarit, teikoik asit ve proteinden oluşan bir yapıdır. Slime oluşturan mikroorganizmaların protez, endotrakeal tüp, kateter gibi biyomateryalleri kaplayan biyofilmler oluşturmasını kolaylaştırır (Ay vd., 2010).

Stafilokoklar yabancı materyallere yapışıp tedavisi güç enfeksiyonlara yol açmaktadırlar. Slime maddesi bakteriyi fagositoz ve degranülasyondan korur, kemotaksis ve opsonitofagositozu önler, nötrofillerin etkisini önler ve lenfosit aktivitesini azaltır. Slime oluşumunun, antibiyotiklerin etkisini önleyici bir fonksiyonu olduğu bildirilmektedir (Çelik vd., 2005).

Yabancı cisim enfeksiyonlarını önlemek amacı ile mikroorganizmalar arası iletişimi kesmek ve biyofilm gelişimini engellemek yolunda yapılan çalışmalar incelendiğinde medikal yabancı cisimlerin yüzey özelliklerinin değiştirilmesi veya yüzeyin kaplanması bu amaçla kullanılabilir en uygun ve ümit verici yöntemler olarak tıp literatüründe yerini almaktadır (Ağalar, 2011).

2.11. Nozokomiyal *S. aureus* Enfeksiyonları Nasıl Oluşur?

İnsanların burun, boğaz ve deri gibi dışa açık bölgelerinde var olan bakterilerin bir bölümü daimi, bir bölümü de geçici flora olmak üzere iki grupta toplanır. Vücudun değişik kesimlerine yerleşmiş patojenler arasında en önemli olanı stafilokoklardır. Stafilokok enfeksiyonlarının kaynağı stafilokok lezyonu olan hastalar veya hastane personelidir (Ergün Arabacı vd., 2008). Enfeksiyonlarda burun, deri ve çeşitli lezyonlarında bu suşları barındıran kişiler kaynak görevi yapmaktadırlar. Hastalardan personele, personelin elleri ve giysileri ile bulaşma olabilmektedir. Ancak nazal MRSA taşıyıcısı olan hastane personeli de hastalar için potansiyel tehlike oluşturmaktadır (Usluer vd., 1997). Bazı çalışmalar ise, deri enfeksiyonları olan hastalar, insüline bağımlı diyabet, hemodiyaliz, sürekli ayaktan periton diyalizi (SAPD) damar içi ilaç bağımlıları ve insan immün yetmezlik virusü (HIV) olan hastaların hastaneye kaldırıldıktan sonra *S. aureus*, taşıyıcılığı önemli ölçüde artmıştır (Kluytmans vd., 1997).

Bulaşma kişiden kişiye temas yoluyla olmaktadır. Metisiline dirençli *Staphylococcus aureus* ve *S. epidermidis* genellikle hastanede yatan hastaların ve hastane personelinin deri ve burun mukozasında kolonize olur ve nozokomiyal lezyonlar için rezervuar görevi görürler. Ayrıca antibiyotik direnç genlerinin diğer stafilokok ve bakterilere transferinde de rol alırlar (Ergün Arabacı vd., 2008).

2.12. *S. aureus* Burun Taşıyıcılığının Hastahane Enfeksiyonları Oluşumundaki Önemi

Staphylococcus aureus'a bağlı hastane enfeksiyonları son yıllarda metisiline ve birçok antibiyotiğe çoklu direnç göstermesi nedeniyle giderek önemli bir sorun haline gelmiştir. Tüm dünyada metisiline dirençli stafilokok enfeksiyonlarının oranının gittikçe artması sonucu enfeksiyonların tedavisini daha problemlili hale getirmektedir. Bu nedenle özellikle hastane ortamında gelişen stafilokok enfeksiyonlarının ve hastane ortamında bulunan personelin burun mukozasına yerleşen *S. aureus* bakterilerinin gelişiminin önlenmesi ve bu enfeksiyonun yayılmasının engellenmesi çok daha önemlidir (Kardaş Özdemir vd., 2009).

Bu mikroorganizmanın (*S. aureus*) izole edilebileceği en tutarlı alan burundur. Vücudun diğer alanlarında topikal muamele edildiğinde çoğu organizma kaybolur. *S.*

aureus'un epidemiyoloji ve patogeneğinde burun anahtar rol olarak görülmektedir. Burun taşıyıcılığı ve buna bağlı riskleri epidemiyolojik literatürde tartışılmıştır (Kluytmans vd., 1997).

2.13. Hemşireler ve Hemşirelik Öğrencilerinin Nozokomiyal *S. aureus* Enfeksiyonlarının Oluşumundaki Rollerini

Hasta güvenliği sağlık hizmetinde temel bir görevdir. Hastane enfeksiyonları açısından potansiyel yol ve olumsuz gelişmeleri tanımlamak genel problemlere müdahale etmek için bir metottur. Hasta güvenliği problemlerini tanımlada zorluklardan biri potansiyel bir tehlike ve hata oluşumunun henüz kabul edilmediği bir geleneği yansıtan sistemin varlığında ve/veya sistemin gönüllü olduğu durumda, kritik vakaların geleneksel olarak eksik beyan edilmiş olmasıdır. Hasta güvenlik problemlerini tanımlamak için pozitif bir yaklaşım; izleme ve rapor etmek için bilişim teknolojisinin kullanımıdır. Bununla birlikte, hasta güvenliği risklerini ve potansiyel tehlikeleri tanımlamada hemşirelik öğrencilerinin rolüne az önem verilmektedir (Geller vd., 2010).

Nozokomiyal enfeksiyonları kontrol etmek için ve endojen enfeksiyonu engellemek için, hemşirelik öğrencilerinin de aralarında bulunduğu sağlık çalışanlarında nazal taşıyıcılığı belirlemek ve taşıyıcılığı eradike etmek gereklidir (Jager vd., 2009).

Yapılan bir çok çalışmada MRSA hakkında bazı uygulamalar yürütülmüş ve bu konuda hemşirelerin bilgi düzeyleri bir anketle ölçülmüştür. Konu hakkında yetişkin ve çocuk hemşirelerinin yeterli bilgi düzeylerinin olmadığı doğrulanmıştır (Jennings vd., 2010).

Günümüzde gittikçe karmaşık hale gelen sağlık ortamlarında çalışan hemşirelerin çok kapsamlı bilgilere sahip olması gereklidir. Sağlık durumlarını etkileyen kalite ve güvenlik konularının iyice anlaşılması gereklidir. Bu ihtiyaçların karşılanması için ilgili fakültelerde verilen müfredatların oldukça kapsamlı ve güvenilir olması, ayrıca bu alanlarda uzman öğretim elemanlarının yeni nesil hemşireler yetiştirmesi sağlık güvenlikleri açısından atılacak önemli bir adımdır (Deirdre vd., 2010).

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Kullanılan alet ve cihazlar

Otoklav (Nüve, Stoam art, OT 40L), Buzdolabı (Arçelik, TÜRKİYE, 8190NF), Hassas terazi (AND, JAPAN), Etüv (WiseCube, füze kontrol sistem), Mikroskop (OLYMPUS, Cx21, GERMANY), Su banyosu (WiseBath, füze kontrol sistem)

3.2. Çalışmada Kullanılan Çözelti ve Besi Yerlerinin Hazırlanması

Çalışma sürecinde kullanılan besiyerleri ve çözeltilerin hazırlanma şekilleri Ek-I ve Ek-II'de verilmiştir.

3.3. Çalışmada kullanılan Antibiyotik Diskleri

Çalışmada; amikasin (Oxoid, 30 µg), gentamisin (Oxoid, 10 µg), eritromisin (Oxoid, 15 µg) Fusidik Asit (Oxoid, 10 µg), klindamisin (Oxoid, 2 µg), oksasilin (Oxoid, 1 µg), Penisilin G (Oxoid, 10 unit), teikoplanin (Oxoid, 30 µg), vankomisin (Oxoid, 30 µg) siprofloksasin (Oxoid, 5 µg), trimetoprim/sulfametoksazol (Oxoid, 1.25 µg/23.75 µg), olmak üzere toplam 11 antibiyotik diski kullanılmıştır.

3.4. Numune Alınan Çalışma Grupları

Muş Alparslan Üniversitesi Sağlık Yüksekokulu Hemşirelik bölümü birinci, ikinci, üçüncü ve dördüncü sınıflarında okuyan, toplam 156 öğrenciden alınan burun sürüntüsü örnekleri çalışmamızda kullanılmıştır. Ayrıca kontrol grubu olarak hemşirelik bölümü öğrencisi olmayan 90 kişiden aynı şekilde burun sürüntüsü örnekleri alınmıştır. Çalışmada nümune alınan kişilere ait ayrıntılı bilgi Tablo 2'de sunulmuştur. Hemşirelik bölümü 1. sınıf öğrencileri 8 saat, 2. sınıf öğrencileri 38 saat, 3. sınıf öğrencileri yaz stajı ile birlikte 310 saat, 4. sınıf öğrencileri 342 saat, hastanelerin değişik servislerinde uygulama yapmaktadırlar.

Tablo 2: Çalışmada numune alınan kişilerin kaynaklarına göre dağılımı

Numunelerin Alındığı Kaynaklar														
Hemşirelik Öğrencileri								Kontrol Grubu						
Sınıf	Yaş Ortalaması	Kız		Erkek		Toplam		Yaş Ortalaması	Kız		Erkek		Toplam	
		n	%	n	%	n	%		n	%	n	%	n	%
1	19.9	22	40	33	60	55	100	20.9	35	38,9	55	61,1	90	100
2	19.8	18	47.4	20	52.6	38	100	-	-	-	-	-	-	-
3	22.1	13	39.4	20	60.60	33	100	-	-	-	-	-	-	-
4	25.9	9	30	21	70	30	100	-	-	-	-	-	-	-
Yaş Ortalaması	21.9		-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Toplam		62	39.7	94	60.3	156	100	-	-	-	-	-	-	-

3.5. *Staphylococcus aureus*'un İzolasyonu ve İdentifikasyon

Steril eküvyonlarla alınan burun sürüntü örnekleri mannitol salt agara ekilerek, 37⁰C'de bir gece inkübe edildi. Mannitolü fermente ederek besiyerini sarartan kolonilerin triptic soy agara pasajları yapıldı. Burada saf olarak üreyen izolatlar için katalaz testi yapıldı ve bu test yönünden pozitif izolatların Gram boyaması yapıldı. Gram pozitif üzüm salkımı şeklinde kok ve tetrat görünümünde olmayan bakteriler için, SIM mediumda hareket testi yapıldı. Hareketsiz bakteriler için; koagulaz, DNaz, sarı pigment, PYR ve VP testleri yapıldı. Lam kogaulaz testi negatif suşlar için tüp koagulaz testi yapıldı. Bu testler sonucunda; koagülaz, DNaz ve VP pozitif, sarı pigment oluşturan, PYR negatif bakteriler *Staphylococcus aureus* olarak identifiye edildiler. Burunlarında *S. aureus* tespit edilen kişilerden, taşıyıcılığı tespit etmek için 21 gün sonra tekrar burun sürüntüsü örneği alınarak aynı işlemler tekrarlandı.

3.5.1. Katalaz Testi

Temiz bir lam üzerine platin öze ile alınan bakteri üzerine bir damla %3'lük H₂O₂ solüsyonundan damlatılarak kabarcık oluşumu gözlemlendi. Kabarcık oluşturan bakteriler katalaz pozitif olarak değerlendirildi.

3.5.2. Gram Boyama

Temiz bir lam üzerinde bir damla fizyolojik tuzlu su ile iyice karıştırılan bakteri oda ısısında kurutulup, alevde fiske edilerek preparat hazırlandı. Gram Boyama için preparat üzeri kristal viyole solüsyonu ile kaplanarak 2 dakika bekletildi. Daha sonra hafif akan çeşme suyu ile yıkanan preparatın üstü lugol solüsyonu ile kaplanarak 2 dakika bekletildi. Daha sonra hafif akan çeşme suyu ile yıkanan preparat alkol ile dekolorize edildi. Daha sonra hafif akan çeşme suyu ile yıkanan preparatın üstü karbol fuksin solüsyonu ile kaplanarak 1 dakika bekletildi ve bu sürenin sonunda, hafif akan çeşme suyu ile yıkanan preparat oda ısısında kurutuldu. Daha sonra immersiyon yağı damlatılan preparat 100'lük immersiyon objektifle incelendi.

3.5.3. Hareket Testi

SIM mediyuma iğne uçlu öze ile ekilen bakteriler 37⁰C’de bir gece inkübe edildiler. İnkübasyon sonrasında sadece ekim hattında üreyen bakteriler hareketsiz, ekim hattı dışına yayılarak üreyen bakteriler hareketli olarak değerlendirildiler.

3.5.4. Koagulaz Testi

Lam koagulaz testi (bağlı koagulaz); 10 µl deiyonize distile su lam üzerine damlatıldı ve birkaç bakteri kolonisi homojenize edildi. Bu süspansiyonun üzerine 1-3 µl tavşan plazması damlatıldı ve aglutinasyonun olup/olmadığı gözlemlendi. Oluşan aglutinasyon pozitif olarak değerlendirildi. Lam koagulaz testinde koagulaz negatif tespit edilen izolatlarla tüp koagulaz testi (serbest koagulaz) yapıldı. Bu amaçla, 25⁰C’ye getirilen tüpteki plazmaya, inhibitör olmayan besiyeride üreyen stafilocok bakterilerinden bir koloni inoküle edildi. Karbondioksit içermeyen ortamda 35⁰C’de 4 saat süreyle inkübe edildi. Tüp çalkalamadan hafifçe eğilerek pıhtı oluşup/oluşmadığı gözlemlendi. Dört saatin sonunda pıhtı oluşmaması durumunda 25⁰C’de 20 saat süreyle tekrar inkübe edilerek pıhtı oluşup/oluşmadığı gözlemlendi (Isenberg, 2007).

3.5.5. DNaz Testi

Bu amaçla bakteriler DNaz agara ekimi yapıldı ve 37⁰C’de bir gece inkübe edildi. Ertesi gün besi yerini kaplayacak şekilde 1N HCl dökülerek koloni etrafında şeffaflaşmanın oluşup oluşmadığına bakıldı. Koloni etrafında meydana gelen şeffaflaşma DNaz pozitif olarak değerlendirildi.

3.5.6. Sarı Pigment Tespiti

Tryptic soy agara inokule edilen bakteriler 37⁰C’de bir gece inkübe edildi. Ertesi gün sarı pigment oluşumu gözlemlendi. Şüpheli durumlarda eküvyon çubuğu ile kültürden alınan sürüntüde sarı pigment oluşumu araştırıldı.

3.5.7. Voges Proskauer Testi

Bakteriler MR/VP Broth içerisinde 35⁰C'de bir gece inkübe edildi. Buradan temiz bir tüp içerisine 2 ml aktarıldı. Daha sonra aktarılan MR/VP broth üzerine %5'lik α-naftol solüsyonundan 6 damla damlatılarak çalkalandı. Bunun da üzerine %40'lık potasyum hidroksid solüsyonundan 2 damla damlatıldı. Çalkalayıcı üzerinde 30 dakika süre ile çalkalanan karışımda pembe-kırmızı rengin oluşumu gözlemlendi. Pembe-kırmızı renk oluşumu pozitif olarak değerlendirildi (Isenberg, 2007).

3.5.8. PYR testi

Steril bir öze yardımıyla koloniden örnek alındı. Alınan örnek Test Kart Reaksiyon halkasına sürüldü ve Reaksiyon halkasına 1 damla Tampon Solüsyon damlatıldıktan sonra oda sıcaklığında 5 dakika inkübe edildi. Daha sonra Reaksiyon halkasına geliştirici çözelti den 1 damla damlatıldı ve 20 saniye içerisinde keskin mor renk oluşup oluşmadığına bakıldı.

3.6. Nozokomiyal Etkenlere Ait Özellikler

3.6.1. Beta Hemoliz Testi

Kanlı agara ekilen bakteriler 37⁰C'de bir gece inkübe edildiler. Ertesi gün üreyen bakterilerin çevresinde beta hemolizin varlığı araştırıldı

3.6.2. Slime Testi

Congo red agara inokule edilen bakteriler 37⁰C'de 24 saat inkübe edildi. Siyah koloniler slime pozitif, pembe renkli kolonile slime negatif olarak değerlendirildi.

3.6.3. Kristal Viyole Reaksiyonu

İçerisinde 1/100 000 oranında kristal viyole içeren nutrient agara 5 mm çapında ekimi yapılan bakteriler 37⁰C'de bir gece inkübe edildiler. İnkübasyon sonrasında sarı ve

beyaz renkli koloni oluşturan izolatlar KVR negatif, mor renk koloni oluşturan bakteriler KVR pozitif olarak değerlendirildi.

3.7. Antibiyotik Duyarlılık Testi

Antimikrobiyal duyarlılığın tespiti amacıyla disk difüzyon metodu kullanıldı (Şekil 7). Standart suş olarak *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 kullanıldı. Tüm test bakterileri için kullanılan Mueller-Hinton agar (Oxoid) yaklaşık 4 mm kalınlıkta olacak şekilde 9 cm çapında petrilere döküldü. Test mikroorganizmalarının koyun kanlı agarda (Blood Agar Base No 2, Acumedia) saf kolonileri elde edildi. Daha sonra test mikroorganizmalarının 0.5 McFarland standart bulanıklığında (10^8 cfu ml⁻¹) inokulumları direk koloni süspansiyonu metoduna göre Mueller-Hinton broth içerisinde hazırlandı. Steril pamuk svap inokulum içerisine daldırılarak birkaç kez çevrildi ve fazla inokulumu uzaklaştırmak için, svap inokulum seviyesinin üzerinde tüpün iç duvarına sıkıca bastırıldı. İnokulumun eşit dağılımını sağlayacak şekilde yüzeyi kurumuş olan Mueller-Hinton agar plate üzerine çizerek inokulasyon gerçekleştirildi. Plate kapakları aralık bırakılarak besiyerinin yüzeyinin kurumaması için 3-5 dakika oda ısısında bekletildi. Antibiyotik diskleri, inokulasyon yapılan Mueller-Agar petri kutuları üzerine yerleştirilerek, $35\pm 2^{\circ}\text{C}$ de 18-24 saat inkübe edildi. Daha sonra meydana gelen inhibisyon zonlarının çapı milimetre olarak ölçüldü. Zon çaplarına göre izolatlar her bir antibiyotik için; duyarlı (S), orta duyarlı (I) ve dirençli (R) olarak değerlendirildi (CLSI, 2006). Fusidik asid için zon çapları, Coutant ve arkadaşlarının (1996) önerdiği değerlendirme kriterlerine göre değerlendirildi (Tablo 3).

Tablo 3: CLSI'ya göre disk difüzyon yöntemine göre zon çaplarının değerlendirilmesi (R: dirençli; I: orta duyarlı; S: duyarlı).

Antimikrobiyal Ajanlar		Zon çapları (mm)		
		R*	I*	S*
Penisilinler	Oksasilin	≤10	11-12	≥13
	Penisilin G	≤28	-	≥29
Aminoglikozidler	Gentamisin	≤12	13-14	≥15
	Amikasin	≤14	15-16	≥17
Glikopeptitler	Vankomisin	-	-	≥15
	Teikoplanin	≤10	11-13	≥14
Makrolidler	Eritromisin	≤13	14-22	≥23
Florokinolonlar	Siprofloksasin	≤15	16-20	≥21
Folat yolu inhibitörleri	Trimetoprim/sulfa	≤10	11-15	≥16
Linkozamidler	Klindamisin	≤14	15-20	≥21
	Fusidik Asit	≤17	18-21	≥22

3.8. İndüklenebilir Klindamisin Direncinin Araştırılması

Antibiyogramda belirtildiği üzere mueller hinton agara ekilen bakteriler, üzerine eritromisin (Oxoid, 15 µg) ve bu diskten 15 mm uzağa klindamisin (Oxoid, 2 µg) diski yerleştirildi. 35±2 °C de 18-24 saat inkübe edildi. İnkübasyon sonucunda “D zonunun” oluşup oluşmadığı araştırıldı. Oluşan klindamisin zonunda eritromisin tarafında zonun yarım ay şeklinde (D zonu) olması indüklenebilir klindamisin direnci yönünden pozitif olarak değerlendirildi.

3.9. Beta Laktamaz Varlığının Araştırılması

CLSI'ye göre oksasiline duyarlı penisiline dirençli bakteriler beta laktamaz pozitif olarak değerlendirildi.

3.10. İstatiksel Analiz

Tüm verilerin istatiksel analizi SPSS programı ile gerçekleştirildi. Gruplar arası farklılıkların istatistiksel analizinde ki-kare testi kullanıldı p>0.05 istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

Çalışmada toplam 246 burun sürüntüsü örneği alınmış olup, MSA'da üreyen şüpheli kolonilerden; Gram pozitif üzüm salkımı şeklinde kok görünümünde olan, tetrat görünümünde olmayan, hareketsiz, koagülaz, DNaz ve VP pozitif, sarı pigment oluşturan, PYR negatif bakteriler *Staphylococcus aureus* olarak tanımlanmışlardır. Şekil 2'de mannitol salt agar üzerinde üremiş *S. aureus* kolonileri görülmektedir.

Bu örneklerden 43 (%17.48) adet nazal *S. aureus* izole ve tanımlanmıştır. 156 hemşirelik öğrencisinde 24 adet (%15.38) *S. aureus* izole edilirken, 90 kişilik kontrol grubunda 19 adet (%21.1) *S. aureus* izole edilmiştir. Şekil 3'te *S. aureus*'un pozitif ve negatif VP reaksiyonu görülmektedir.

Nozokomiyal izolatlar için özelliklerden β hemoliz, kontrol grubunda %5.26, deney grubunda %83.3; slime, kontrol grubunda %31.6, deney grubunda %54.2; kristal viyole reaksiyonu kontrol grubunda %94.7, deney grubunda %95.8 oranında tespit edilmiştir. Bu sonuçlar Tablo 4 ve Tablo 5'te sunulmuştur. Şekil 4'te β hemoliz, Şekil 5'te slime oluşturma ve Şekil 6'da kristal viyole reaksiyonu gösterilmiştir.

İzolatların antimikrobiyal duyarlılıklarının araştırılması sonucunda; deney ve kontrol gruplarında amikasin, gentamisin, klindamisin, oksasilin, teikoplanin ve vankomisine direnç görülmemesine karşın, eritromisine kontrol grubunda %5.26'lık bir direnç görülmüş olup, deney grubunda herhangi bir direnç görülmemiştir. Fusidik asite deney grubunda %4.16, kontrol grubunda %5.26 oranında direnç görülürken, Penisilin G'ye deney grubunda %83.3 ve kontrol grubunda ise %94.73 oranında direnç tespit edilmiştir. Siprofloksasine deney grubunda direnç belirlenmezken kontrol grubunda %5.26 oranında orta derecede duyarlılık belirlenmiştir. Trimetoprim/Sulfametaksazole kontrol grubunda direnç bulunmazken, deney grubunda %5.26 oranında orta duyarlılık bulunmuştur. Antimikrobiyal duyarlılık testi örneği görüntüsü (disk difüzyon) Şekil 7'de gösterilmiştir.

Antimikrobiyal dirençle alakalı diğer özelliklerle ilgili olarak, indüklenebilir klindamisin direnci her iki grupta tespit edilmemiş olup, β laktamaz; deney grubunda %83.3 oranında, kontrol grubunda %94.7 oranında belirlenmiştir.

İstatistiksel analiz sonucunda beklenenin aksine izolatların β hemoliz oluşturma özelliği yönünden kontrol grubunun lehine istatistiksel bir fark tespit edilmiş olup (p değeri; 0,028), diğer özellikler açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit

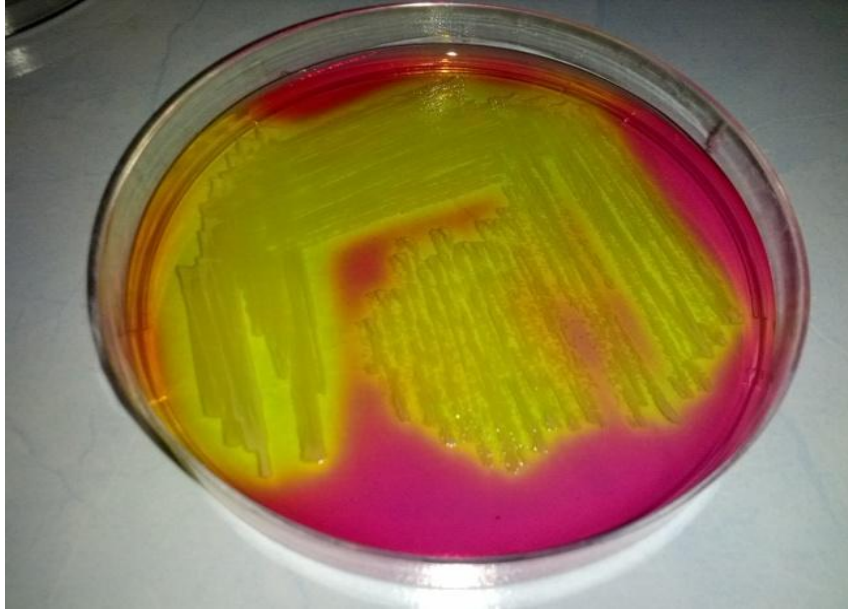
edilmemiştir. İstatistiksel analiz sonuçları Tablo 6'da sunulmuştur. Şekil 8'de izolatlara ait tespit edilen özellikler histogram şeklinde sunulmuştur.

Tablo 4: Hemşirelik Öğrencilerinden Elde Edilen Bulguların Kaynaklarına Göre Dağılımı. (R: dirençli; I:orta duyarlı; S: duyarlı)

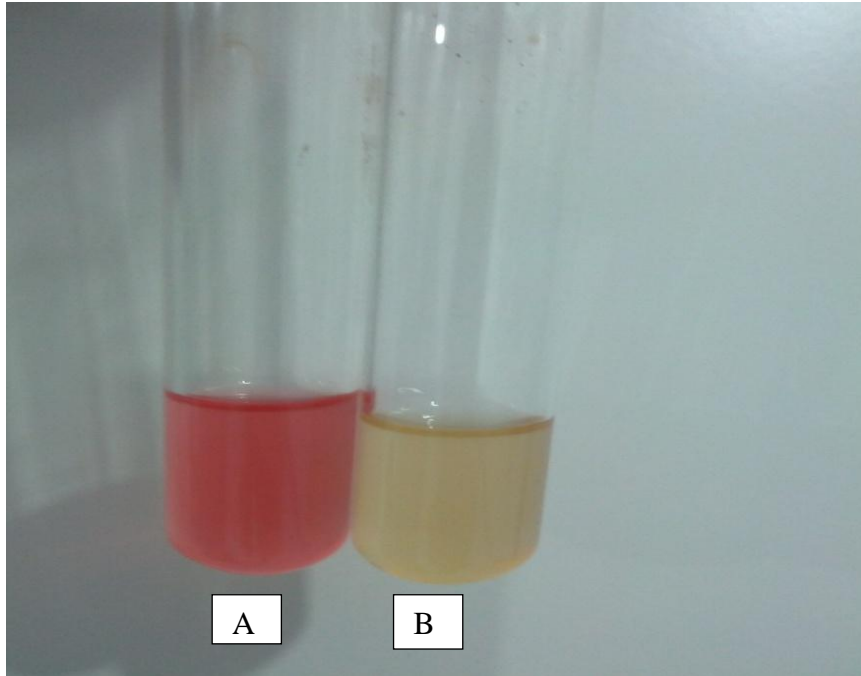
Suşların izole edildiği kaynak	Suşlar	Antibiyotikler											Antibiyotik direnci ile ilgili diğer özellikler		Nozokomiyal izolatlara ait özellikler			
		Amikasin	Eritromisin	Fusidik Asit	Gentamisin	Klindamisin	Oksasilin	Penisilin G	Siprofloksasin	Tetokoplanin	Trimet./Sulfa.	Vankomisin	İndüktenabilir klindamisin direnci	β Laktamaz	β Hemoliz	Slime (Congo red agar)	Kristal viyole reaksiyonu	
Hemşirelik öğrencileri sayısı (n=156)	Sınıflar																	
	1	SH001	S	S	S	S	S	S	R	S	S	I	S	-	+	+	+	-
		SH002	S	S	S	S	S	S	R	S	S	S	S	-	+	-	+	-
		SH003	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	-	-	+	+	-
		SH004	S	S	S	S	S	S	R	S	S	S	S	-	+	+	+	-
		SH005	S	S	S	S	S	S	R	S	S	S	S	-	+	+	+	+
		SH006	S	S	S	S	S	S	R	S	S	S	S	-	+	+	-	-
		SH007	S	S	S	S	S	S	R	S	S	S	S	-	+	+	-	+
		SH008	S	S	S	S	S	S	R	S	S	S	S	-	+	+	+	-
		SH009	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	-	-	+	-	-
	2	SH010	S	S	S	S	S	S	R	S	S	S	S	-	+	+	+	+
		SH011	S	S	S	S	S	S	R	S	S	S	S	-	+	+	+	+
		SH012	S	S	S	S	S	S	R	S	S	S	S	-	+	+	-	+
	3	SH013	S	S	R	S	S	S	R	S	S	S	S	-	+	+	-	-
		SH014	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	-	-	+	+	+
		SH015	S	S	S	S	S	S	R	S	S	S	S	-	+	+	-	+
		SH016	S	S	S	S	S	S	R	S	S	S	S	-	+	+	-	-
		SH017	S	S	S	S	S	S	R	S	S	S	S	-	+	+	-	+
		SH018	S	S	S	S	S	S	R	S	S	S	S	-	+	+	-	-
		SH019	S	S	S	S	S	S	R	S	S	S	S	-	+	+	-	+
	4	SH020	S	S	S	S	S	S	R	S	S	S	S	-	+	+	-	-
		SH021	S	S	S	S	S	S	R	S	S	S	S	-	+	+	+	-
		SH022	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	-	-	+	+	-
		SH023	S	S	S	S	S	S	R	S	S	S	S	-	+	+	+	+
SH024		S	S	S	S	S	S	R	S	S	S	S	-	+	+	+	-	

Tablo 5: Kontrol Grubundan Elde Edilen Bulguların Kaynaklarına Göre Dağılımı (R: dirençli; I: orta duyarlı; S: duyarlı)

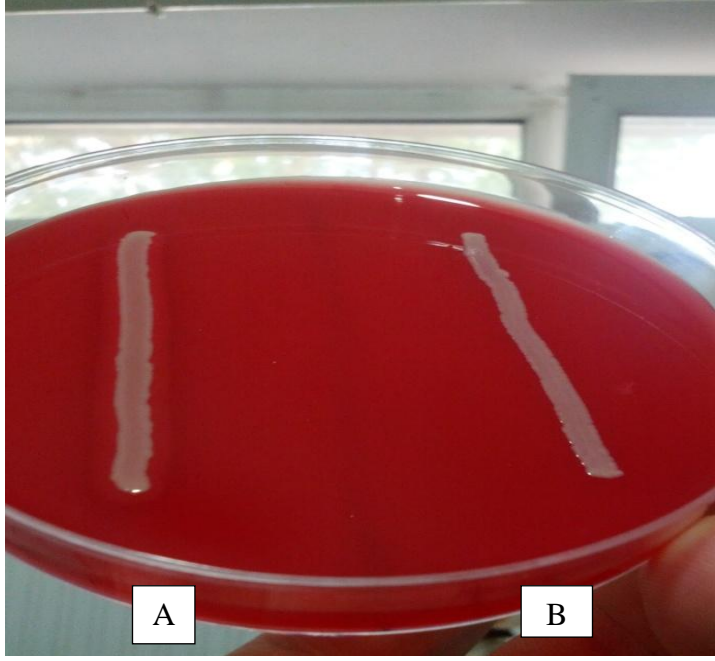
Suşların izole edildiği kaynak	Suşlar	Antibiyotikler											Antibiyotik direnci ile ilgili diğer özellikler		Nozokomiyal izolatlarla ait özellikler		
		Amikasin	Eritromisin	Fusidik Asit	Gentamisin	Klindamisin	Oksasilin	Penisilin G	Siprofloksasin	Teikoplanin	Trimet./Sulfa.	Vankomisin	İndiklençilir klindamisin direnci	β Laktamaz	β Hemoliz	Slime (congo red agar)	Kristal viyole reaksiyonu
Kontrol grubu sayısı (n= 90)	SK001	S	S	S	S	S	S	R	S	S	S	S	-	+	+	-	+
	SK002	S	S	S	S	S	S	R	S	S	S	S	-	+	+	-	+
	SK003	S	S	S	S	S	S	R	S	S	S	S	-	+	+	-	+
	SK004	S	S	S	S	S	S	R	S	S	S	S	-	+	+	+	+
	SK005	S	S	S	S	S	S	R	S	S	S	S	-	+	+	-	+
	SK006	S	S	S	S	S	S	R	S	S	S	S	-	+	+	-	+
	SK007	S	S	S	S	S	S	R	S	S	S	S	-	+	+	-	+
	SK008	S	R	R	S	S	S	R	S	S	S	S	-	+	+	-	-
	SK009	S	S	S	S	S	S	R	I	S	S	S	-	+	-	+	+
	SK010	S	S	S	S	S	S	R	S	S	S	S	-	+	+	-	+
	SK011	S	S	S	S	S	S	R	S	S	S	S	-	+	+	-	+
	SK012	S	S	S	S	S	S	R	S	S	S	S	-	+	+	+	+
	SK013	S	S	S	S	S	S	R	S	S	S	S	-	+	+	-	+
	SK014	S	S	S	S	S	S	R	S	S	S	S	-	+	+	+	+
	SK015	S	S	S	S	S	S	R	S	S	S	S	-	+	+	+	+
	SK016	S	S	S	S	S	S	R	S	S	S	S	-	+	+	-	+
	SK017	S	S	S	S	S	S	R	S	S	S	S	-	+	+	-	-
	SK018	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	-	-	+	-	-
	SK019	S	S	S	S	S	S	R	S	S	S	S	-	+	+	+	-



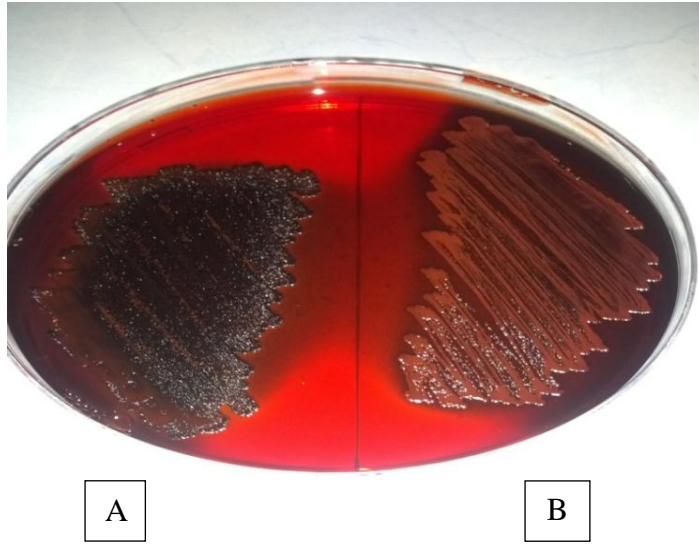
Şekil 2. Mannitol salt agar üzerinde üremiş *S. aureus* gelişimi



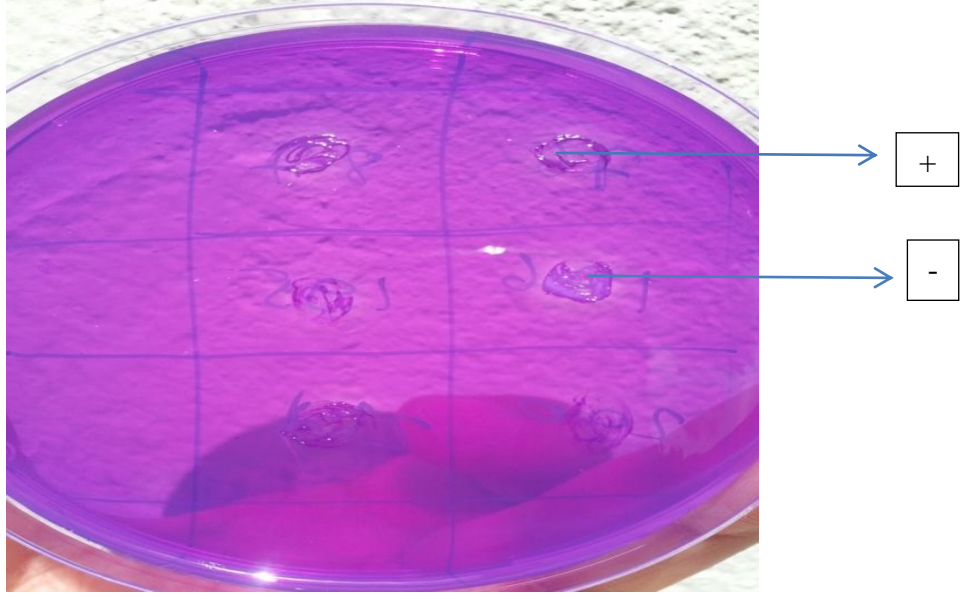
Şekil 3. *S. aureus* izolatları için yapılan Voges Proskauer testi görüntüsü
(A: Voges Proskauer (VP) testi pozitif, B: VP testi negatif)



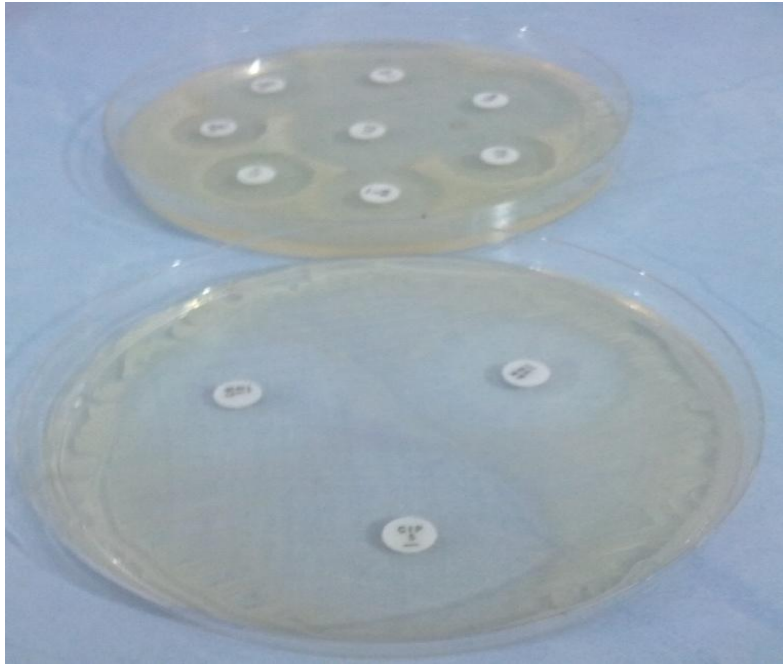
Şekil 4. Kanlı agar besi yerinde *S. aureus* izolatlarının Beta hemoliz reaksiyonu görüntüsü (A: beta hemolitik *S. aureus* izolatı, B: non hemolitik *S. aureus* izolatı)



Şekil 5. Congo red agar besiyerinde slime testi görüntüsü (A: slime pozitif, B: slime negatif)



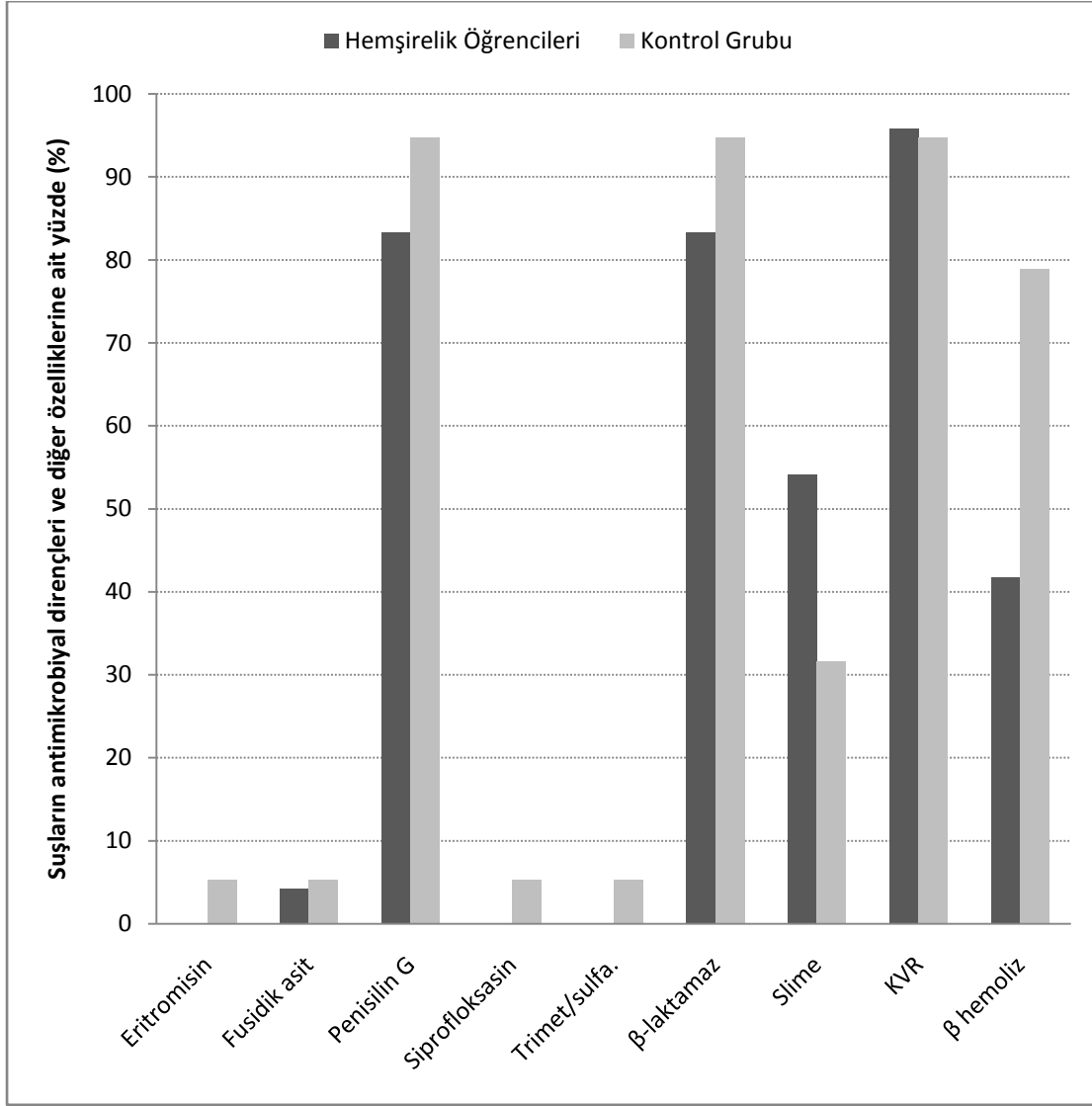
Şekil 6. Kristal viyole içeren nutrient agar besiyerinde değişik izolatlara ait pozitif ve negatif kristal viyole reaksiyonları



Şekil 7: Antimikrobiyal duyarlılık testi örneği görüntüsü (disk difüzyon)

Tablo 6: Hemşirelik öğrencilerinden (deney grubu) ve kontrol grubundan izole edilen 43 *S. aureus* izolatının antibiyotiklere direncinin ve diğer özelliklerinin istatistiksel karşılaştırılması (* istatistiksel olarak anlamlı)

<i>S. aureus</i> İzolatlarına Ait Özellikler		Grup				P değeri
		Deney grubu		Kontrol grubu		
		n	%	n	%	
Antimikrobiyal Direnç	Amikasin	0	0	0	0	-
	Gentamisin	0	0	0	0	-
	Klindamisin	0	0	0	0	-
	Oksasilin	0	0	0	0	-
	Teikoplanin	0	0	0	0	-
	Vankomisin	0	0	0	0	-
	İndüklenebilir Klindamisin Direnci	0	0	0	0	-
	Eritromisin	0	0,0	1	5,3	0,442
	Fusidik Asit	1	4,2	1	5,3	1,000
	Penisilin G	20	83,3	18	94,7	0,363
	Siprofloksasin	0	0,0	1	5,3	0,442
	Trimet/Sulfa.	0	0,0	1	5,3	0,442
	β Laktamaz	20	83,3	18	94,7	0,363
Diğer Özellikler	Slime	13	54,2	6	31,6	0,217
	KVR	23	95,8	18	94,7	1,000
	β Hemoliz	10	41,7	15	78,9	0,028*
Taşıyıcılık		24	15,38	19	21,1	0,256



Şekil 8. Çalışmada, deney (hemşirelik öğrencileri) ve kontrol grubundan izole edilen suşlara ait antimikrobiyal direnç ve diğer özelliklerin yüzdelerini gösteren histogram. Amikasin, gentamisin, klindamisin, oksasilin, teikoplanin, vankomisin, indüklenebilir klindamisin direnci her iki çalışma grubunda sıfır (0) olduğundan histogramda gösterilmemiştir.

5. SONUÇ VE TARTIŞMA

Jennings vd. (2010) hemşirelik öğrencileri arasında metisiline dirençli *Staphylococcus aureus* ile ilgili bilgi düzeylerinin değerlendirildiği çalışmalarında *Staphylococcus aureus* (MRSA), Gram pozitif kok bir bakteri olup oksasilin, penisilin ve amoxicillin gibi bazı antibiyotiklere dirençli olduğu sonucuna varmışlardır. Sağlıklı ve yetişkin insanların %25 ile 30 arasında doğal bir *S. aureus* rezervuarı vardır. Hastane kökenli MRSA'ya bağlı en sık meydana gelen enfeksiyonların başında yara enfeksiyonları, idrar yolu enfeksiyonları, dolaşım sistemi enfeksiyonları ve pnömoni gelmektedir. Toplum kökenli MRSA enfeksiyonları sağlıklı kişilerde sivilce, apse ve çıban gibi cilt enfeksiyonları ile yaygınlaşmıştır. MRSA suşlarının yayılmasını önlemek, azaltmak ve MRSA enfeksiyonlarının tedavisinde ilgili maliyetlerin düşürülmesi için bu konuda hemşirelik öğrencilerini eğitmek oldukça önem kazanmıştır.

Staphylococcus aureus taşıyıcılığı, incelenen topluma göre değişmekte olup yaş gruplarına göre de farklılıklar gösterir. Örneğin, yenidoğanlarda %90'a varabilen burun taşıyıcılığı, ilk iki yılda %20'lere gerilemektedir. Genel popülasyonda burunda *S. aureus* taşıyıcılık oranları %10-40 arasında değişirken, sağlık personelinde %50-70'lere varabilmektedir (Ergün Arabacı vd., 2008).

İnsanlarda enfeksiyona neden olan stafilokokların kaynağı yine insanlardır. Asemptomatik burun taşıyıcılığının normal toplumda %40'lara kadar ulaşması sorunun yalnızca hastane ortamıyla sınırlı olmadığını, aynı zamandatoplum genelini de ilgilendirdiğini ortaya koymaktadır (Öncül vd., 2002).

Hemşirelik öğrencilerinin nazal *S. aureus* taşıyıcılığı ile ilgili az sayıda çalışma mevcuttur. Oğuzkaya-Artan vd. (2005) tarafından hastanede staja çıkan 85 ebelik-hemşirelik öğrencisi ile henüz stajı başlamamış 21 öğrencinin burunlarında *S. aureus* taşıyıcılığı ve MRSA kolonizasyonu araştırılmıştır. Stajdaki öğrencilerde *S. aureus* taşıyıcılığı %5.9, kontrol grubunda %4.8 ve MRSA varlığı ise %16.7 olarak belirlenmiştir. Yurt dışında hemşirelik öğrencileri ile ilgili yapılan çalışmalarda; Shrestha ve arkadaşları . (2009) ve Jager ve arkadaşları (2009) %30 oranında nazal taşıyıcılık tespit etmişlerdir. Hemşirelik öğrencilerinin dışında sağlık alanında eğitim gören öğrenciler ile ilgili bir çalışmada Roberts ve arkadaşları (2011) diş kliniklerinde bulunan öğrencilerden alınan 47 örnek incelenmiş ve bunlarda %21'nin MRSA-pozitif olduğu belirlenmiştir. Bu oranın genel kamu ve diğer üniversite öğrencilerindeki

orandan yaklaşık 10 kat daha fazla bir oran olduğu tespit edilmiştir. Bu bilgiler doğrultusunda diş kliniği ve diş hekimliği öğrencilerinin MRSA'nın karakterize edilmesi ve MRSA için rezervuarlar olabileceğini düşünülmektedir.

Konu ile ilgili sağlık personeli ile ilgili bir çok çalışma mevcuttur. Öncül ve arkadaşları (2002) 495 Gülhane Askeri Tıp Akademisinin 78 personeline %15.8 nazal taşıyıcılık belirlemişlerdir. Aynı araştırmacılar MRSA'yı tüm personelin %2.4'ünde belirlemişlerdir. Uluğ (2012)'un hastane personeline nazal *S. aureus* taşıyıcılığı konulu çalışmasında hastane çalışanlarının %25.9'unun nazal taşıyıcı olduğu belirlemiştir. Usluer ve arkadaşları (1997) hastanede çalıştıkları birimler göz önüne alınarak yüksek risk ve düşük risk grubu olarak ayırdığı 321 çalışan üzerinde yapılan nazal *S. aureus* taşıyıcılığı ile ilgili çalışmada yüksek risk grubunu oluşturan 168 kişinin 25'inde (%14.9) nazal *S. aureus* taşıyıcılığı saptamıştır. Bunların 10'unu (%40) metisiline dirençli *S. aureus* (MRSA) taşıyıcısı olarak tanımlamışlardır. Aynı araştırmacılar düşük risk grubundaki 153 kişinin 16'sında (%10.5) *S. aureus* taşıyıcılığı saptamışlardır. Bu grupta MRSA taşıyıcılığı tespit edilmediği bildirilmiştir. Bozkurt ve arkadaşları (2007) hemşirelerde %15.7 oranında nazal taşıyıcılık tespit etmişlerdir. Kökoğlu ve arkadaşları (2012) Dicle Üniversitesi çalışanlarında %32.4 oranında taşıyıcılık bildirmişlerdir. Hızel ve arkadaşları (2005) hastane çalışanlarında %15 oranında taşıyıcılık bildirmişlerdir. Gündüz ve arkadaşları (2004) 162 hastane personeli ile yaptığı çalışmada %21.6 oranında nazal taşıyıcılık tespit etmiştir. Dayan ve arkadaşları (2006) askeri hastanede çalışan 1291 kişiden aldıkları burun sürüntüsü örneklerinde nazal *S. aureus* taşıyıcılığını araştırmış ve 215 kişide (%16.6) taşıyıcılık belirlemişlerdir.

Çeşitli hasta gruplarında kolonizasyonla ilgili yapılan çalışmalarda Kökoğlu ve arkadaşları (2012) diyaliz hastalarında yaptıkları çalışmada diyaliz hastalarında %38.9 ve kontrol grubunda ise %26 *S. aureus* burun taşıyıcılığı belirlemişlerdir. Kardaş ve arkadaşları (2009) yaptıkları çalışmada sağlık çalışanlarının %15.1'nin burun sürüntü örneklerinden *S. aureus* izole etmişlerdir. Öncül (2002) ün yaptığı çalışmada *S. aureus* taşıyıcılığı ile yaş ve cinsiyet açısından fark bulunamamıştır, ancak hastaneye yatışında nazal kolonizasyonu olmadığı saptanmış olan ve 5. gün hastanede yatmakta olan 125 hastada *S. aureus* kolonizasyon insidansı %12.8 (16/125) olarak saptanmıştır. 10. günde tekrarlanan kültürde saptanan yeni 4 kolonizasyon ile insidanda %8,3 (4/48) artış olduğu görülmüştür. MRSA için ise insidansın 5. gün %4 (5/125) olduğu, 10. günde insidanda %4.2 (2/48) artış olduğu bulunmuştur. Hastanede edinilen *S. aureus*

suşlarında %35 oranında metisilin direnci saptanmıştır. Kluytmans ve arkadaşları (1997) kontrol gruplarına göre hemodiyaliz uygulananlarda (%30.1–84.4), insuline bağımlı diyabetlilerde (%24.1-76.4), HIV enfeksiyonu olanlarda (%26.9-54.7), *S. aureus* deri enfeksiyonu olanlarda (%42-100)ve intravenöz uyuşturucu bağımlılarında (%33.8-61.4) nazal *S. aureus* taşıyıcılığı daha yüksek olarak bulunmuştur. Nouwen ve arkadaşları (2006) diyaliz hastalarında %50 oranında nazal taşıyıcılık belirlemişlerdir. Köseoğlu ve arkadaşları (2012) ayaktan hemodiyaliz tedavisi alan kronik böbrek yetmezlikli 466 hastada % 43.8 oranında nazal *S. aureus* taşıyıcılığı belirlemişlerdir. Poyraz ve arkadaşları (2000) çeşitli hasta gruplarında yaptıkları çalışmalar neticesinde kronik böbrek yetmezliği olan hastalarda %32, kronik akciğer hastalarında %12, kronik iskemik kalp hastalarında %34 şeker hastalarında %18 oranında nazal taşıyıcılık belirlemişlerdir. Şahin ve arkadaşları (2004) şeker hastalarında *S. aureus* taşıyıcılığını etkileyen faktörler ile ilgili çalışmalarında %66 oranında nazal taşıyıcılık belirlemiştir.

Sağlık personeli dışında hastane ile ilişkisi olmayan toplumun değişik kesimlerine ait insanlarda nazal taşıyıcılık ile ilgili çalışmalar da mevcuttur. Saçılık ve arkadaşları (1999) biyoloji bölümünde okuyan 206 öğrenci ile yaptığı çalışmada %14.6 oranında nazal taşıyıcılık tespit etmiştir. Sigara kullanımının solunum yollarındaki florayı etkileyebileceği düşüncesiyle sigara kullanımı ile *S. aureus* kolonizasyonunun ilişkisini inceleyen çalışmada Durmaz ve arkadaşları (2001) sigara içmeyenler, içenler ve sigara fabrikasında çalışanlarda yaptıkları çalışmada kontrol grubunda nazal taşıyıcılık %30, sigara içenlerde %33, fabrika çalışanlarında ise %41 olarak bulunmuştur. Gülbandılar (2009) Kütahya yöresinde burun mukozasındaki *Staphylococcus aureus* taşıyıcılığının ve antibiyotik duyarlılığının araştırılması konulu çalışmasında % 7.11 (217 kişi) oranında taşıyıcılık tespit etmiştir. Öztürk ve arkadaşları (1999) 685 askeri personelde yaptıkları çalışmada; %6.86 taşıyıcılık saptamış ve %0.29 MRSA izole etmişlerdir. Oğuzkaya-Artan ve. arkadaşları (2008) bir yaş ve üzeri 9622 kişide yaptıkları taramada %32.4 taşıyıcılık ve %0.8 MRSA kolonizasyonu belirlemişlerdir.

Daha önceki çalışmalarda hemşirelik öğrencilerinde tespit edilen taşıyıcılık oranı %5.9 ile %30 arasında değişmektedir. Bu tez çalışmamızda hemşirelik öğrencilerinden elden edilen %15.38'lik oran, sağlık personeli ile ilgili daha önce yapılan çalışmalardan Öncül ve arkadaşları (2002), Usluer ve arkadaşları (1997), Bozkurt ve arkadaşları (2007), Hızel ve arkadaşları (2005), Dayan ve arkadaşları (2006) çalışmalarında elde ettikleri oranlarla uyumlu bulunmuştur.

Hastanede yatan hastaların hastane ile ilişkisinden hareketle, hasta gruplarında tespit edilen taşıyıcılık oranı ele alındığında elde edilen bulgular bu tez çalışmasından elde edilen bulgudan yüksek bulunmuştur. Ancak Öncül ve arkadaşları (2002) elde ettiği oranla bir paralellik tespit edilmiştir.

Hastane ile ilgisi olmayan kişilerde daha önce yapılan çalışmalarda elde edilen bulgular, bu tez çalışmasında kontrol grubu olarak ele alınan kişilerden elde edilen bulguyla karşılaştırıldığında, daha önceki çalışmalara ait bulgular bu tez çalışmasında elde edilen bulgudan farklı olmakla birlikte Saçılık ve arkadaşları (1999) biyoloji öğrencilerinde tespit ettikleri %14.6'lık taşıyıcılık oranı, bu tez çalışmasında aralarında biyoloji öğrencilerinin de bulunduğu kontrol grubu olarak ele alınan kişilerden elde edilen elde edilen orana yakın bulunmuştur.

Öncül ve arkadaşları (2002) hastaların hastanede kalış sürelerinin uzamasıyla taşıyıcılık oranında bir artış gözlendiğini bildirmişlerdir. Bu tez çalışmasında hemşirelik öğrencilerinin hastanede kalış süreleri hesaba katıldığında taşıyıcılık oranı, ilginç bir şekilde Öncül ve arkadaşları (2002) bulgularının aksine kontrol grubundan düşük bulunmuştur.

S. aureus suşlarının antimikrobiyal duyarlılıkları ile ilgili yurt içi ve yurt dışı birçok çalışma yapılmıştır. Ergün Arabacı ve arkadaşları (2008) yaptığı çalışmada sağlık personeline izole edilen *S. aureus* suşlarının metisiline %41.6 oranında direnç gösterdiklerini tespit etmişlerdir. Uluğ ve arkadaşları (2012) 81 kişiden burun sürüntüsü örneklerini almış ve bu kişilerin 18 (%25.9) inde nazal *S. aureus* taşıyıcılığı belirlemiştir. Belirlenen suşlarda metisiline %72.2 oranında direnç tespit etmiştir. Bozkurt ve arkadaşları (2007) nazal taşıyıcılık tespit ettikleri hemşirelerden elde edilen suşların metisiline %5.9 oranında dirençli olduklarını belirlemiştir. Şahin ve arkadaşları (2004) şeker hastalarında *S. aureus* taşıyıcılığını etkileyen faktörler ile ilgili çalışmalarında, izole edilen suşların oksasilin direncini %58 olarak tespit etmişlerdir. Oğuzkaya-Artan ve arkadaşları (2005) Kayseri askeri hastanesinde çalışan sağlık personelinden burun sürüntüsü örneklerini almış ve *S. aureus* burun taşıyıcılığı belirlediği 18 kişide %5.6 oranında metisiline direnç tespit etmiştir. Kardaş ve arkadaşları (2009) yaptıkları çalışmada sağlık çalışanlarından elde edilen suşların %3.44'ünün metisiline dirençli olduğunu belirlemiştir. Bir başka çalışmasında Uluğ (2012) nazal taşıyıcılık belirlediği hastane çalışanlarının %11.1'inde metisiline direnç belirlemiştir. Büyükbaba ve arkadaşları (1998) izole ettikleri 110 *S. aureus* suşunda %55.5 oranında metisiline direnç belirlemiştir. Gündüz ve arkadaşları (2008) sağlık

yüksek okulunda okuyan 144 öğrenciden alınan burun sürüntüsü örneklerini incelemiş ve elde edilen 25 *S. aureus* suşunda %16 oranında metisilin direnç tespit etmişlerdir. Usluer ve arkadaşları (1997) hastane çalışanlarında izole edilen nazal *S. aureus* izolatlarının %40 oranında metisiline direnç oluşturduklarını belirlemişlerdir. Çelik ve arkadaşları (2005) sağlık çalışanları ile yaptıkları çalışmada elde ettikleri *S. aureus* suşlarında %35.1 oranında metisiline direnç belirlemişlerdir.

Şahin ve arkadaşları (2005) şeker hastalarında *S. aureus* taşıyıcılığını etkileyen faktörler ile ilgili çalışmalarında izole edilen suşlarda %32 oranında amikasin direnci tespit etmişlerdir. Rashid ve arkadaşları (2012) hemşirlerin nazal sürüntülerinden izole edilen suşların %14'ünde amikasine direnç tespit ettiklerini bildirmişlerdir. Malini ve arkadaşları (2012) sağlık personelinden izole edilen suşlarda %27 oranında amikasin direnci bildirmişlerdir. Sergounioti ve arkadaşları (2006) hemodiyaliz hastaları ve personelden izole ettikleri MSSA suşlarında amikasin direnci tespit etmediklerini bildirmişlerdir. Bayar ve arkadaşları (2008) *Staphylococcus aureus* olarak tanımladıkları 27 suşta amikasin'e %95 oranında duyarlılık belirlemişlerdir. Göksu ve arkadaşları (2003) hastanede yatan hastalardan izole ettikleri *S. aureus* suşlarının amikasine %51 oranında dirençli olduklarını belirtmişlerdir. Özyurt ve arkadaşları (1999) hastane ortamından izole ettikleri *S. aureus* suşlarında amikasine %66 oranında direnç tespit etmişlerdir.

Oğuzkaya-Artan ve arkadaşları (2005) yaptıkları çalışmada izole edilen 18 suşun en duyarlı olduğu antibiyotik olarak vankomisini belirlemiştir. Kardaş ve arkadaşları (2009) yaptığı nazal *S. aureus* kökenlerinin antibiyotik duyarlılıkları çalışması irdelendiğinde vankomisin direncine hem MRSA hem de MSSA kökenlerinde rastlanmamıştır. Özgüven ve arkadaşları (2008) yaptıkları ilk ve ortaöğretim öğrencilerinde nazal *S. aureus* taşıyıcılığı ile ilgili çalışmada belirlenen izolatların tümünü vankomisine duyarlı olarak belirlemişlerdir. Saçılık ve arkadaşları (1999) biyoloji bölümünde okuyan öğrencilerle yaptığı çalışmada nazal taşıyıcılık belirlenen tüm suşların vankomisine duyarlı olduğunu tespit etmişlerdir. Poyraz ve arkadaşları (2000) çeşitli hasta gruplarında yaptıkları çalışmalar neticesinde elde edilen tüm suşların vankomisine karşı duyarlı olduklarını belirlemişlerdir. Gülbandır (2009) 'ın yaptığı çalışmada vankomisin direncine rastlanmamıştır. Baş Öncül (2006)'ün yaptığı çalışmada hastane kaynaklı MRSA izolatlarında vankomisine karşı herhangi bir direnç görülmemiştir. Batı Kutlu (2006)'nun yaptığı çalışmada hastane personelinden alınan örneklerden toplam 48 adet *S. aureus* suşu elde etmiş bunların antibiyotik

duyarlılıklarını incelemiş ve çalışma sonucunda vankomisin direncine rastlanmamıştır. Usluer ve arkadaşları (1997) hastane çalışanlarında izole edilen nazal *S. aureus* izolatlarının bazı antimikrobiklere duyarlılık profilleriile ilgili çalışmada vankomisinin en etkin antimikrobik olduğunu tespit etmiştir. Gündüz ve arkadaşları (2008) yaptığı çalışmada elde ettiği tüm suşları vankomisine duyarlı olarak belirlemişlerdir. Bu tez çalışmasındada vankomisin direncine hem deney hem kontrol gruplarında rastlanmamıştır.

Gündüz ve arkadaşları (2008) yaptığı çalışmada taşıyıcılık tespit ettiği suşların tümünde penisiline direnç tespit etmiştir. Poyraz ve arkadaşları (2000) çeşitli hasta gruplarında yaptıkları çalışmalar neticesinde penisiline karşı yüksek düzeyde direnç belirlemişlerdir. Kardaş (2009) ve arkadaşları yaptığı nazal *S. aureus* kökenlerinin antibiyotik duyarlılıkları çalışmalarında elde edilen tüm kökenleri penisilin G ye karşı % 100 dirençli bulunmuştur. Gülbandılar (2009)'ın yaptığı çalışmada 217 burun taşıyıcısında elde edilen izolatların % 91,74'ünü penisilin G'ye karşı dirençli bulmuştur. Usluer ve arkadaşları (1997) hastane çalışanlarından izole ettikleri nazal *S. aureus* izolatlarının bazı antimikrobiklere duyarlılık profilleriile ilgili çalışmalarında penisilinin en fazla direnç görülen antimikrobiklerden olduğunu belirlemişlerdir. Saçılık ve arkadaşları (1999) biyoloji bölümünde okuyan öğrenciler ile yaptığı çalışmada penisiline %90 oranında direnç tespit etmiştir. Dayan ve arkadaşları (2006) yaptıkları çalışmada belirlenen 215 izolatta penisiline karşı %91.16 oranında direnç belirlemişlerdir. Özgüven ve arkadaşları (2008) yaptıkları ilk ve ortaöğretim öğrencilerinde nazal *S. aureus* taşıyıcılığı ile ilgili çalışmada belirlenen izolatların penisilin direncini %93.6 olarak bildirmişlerdir. Bu tez çalışmasındada aynı bulguya rastlanmıştır.

Ardıç ve arkadaşları (2004) yatan hastalardan izole edilen MRSA'larda eritromisine %70'inüzlerinde direnç saptamıştır. Baş Öncül (2006)'ün yaptığı çalışmada hastane kaynaklı MRSA'larda en yüksek direnç oranları %85.7 ile eritromisinde tespit etmiştir. Mert Dinç ve arkadaşları (2009) yaptıkları çalışmada çalışılan 211 MRSA izolatında eritromisine duyarlı suşa rastlanmamıştır. Ancak eritromisin dirençli suşların 141 (% 66,8)'i eritromisine heteroresizistans (EHR) gösterirken 70 (% 33,2)'i eritromisine homojen olarak dirençli bulunmuştur. Usluer ve arkadaşları (1997) hastane çalışanlarında izole edilen nazal *S. aureus* izolatlarının bazı antimikrobiklere duyarlılık profilleriile ilgili çalışmada eritromisinin en fazla direnç görülen antimikrobiklerden biri olduğunu belirlemişlerdir. Gündüz ve arkadaşları (2008) yaptığı çalışmada taşıyıcılık

tespit ettiği suşlarda eritromisin için %28.5 oranında direnç belirlemişlerdir. Dayan ve arkadaşları (2006) yaptıkları çalışmada belirlenen 215 izolatta eritromisine karşı %66.05 oranında direnç belirlemişlerdir. Köseoğlu ve arkadaşları (2012) yaptıkları çalışmada eritromisine %64.7 oranında direnç tespit etmişlerdir. Özgüven ve arkadaşları (2008) yaptıkları ilk ve ortaöğretim öğrencilerinde nazal *S. aureus* taşıyıcılığı ile ilgili çalışmada belirlenen izolatların eritromisin direncini %14.2 olarak bildirmişlerdir. Bu tez çalışmasında eritromisin'e kontrol grubunda %5.2'lik bir direnç görülmüş ancak deney grubunda herhangi bir direnç görülmemiştir. Elde edilen %5.2'lik oran daha önceki çalışmalarda elde edilen oranlardan oldukça düşük bulunmuştur.

Rashid ve arkadaşları (2012) hemşirlerin nazal sürüntülerinden izole edilen suşların %36'sında fusidik aside direnç tespit ettiklerini bildirmişlerdir. Ardıç ve arkadaşları (2004) yatan hastalardan izole edilen MRSA'larda fusidik aside %28,6 oranında direnç tespit etmişlerdir. Baş Öncül (2006)'ün yaptığı çalışmada hastane kaynaklı MSSA'larda %28,6'lık direnç oranıyla fusidik asit'in en duyarlı antibiyotiklerden biri olduğu belirlenmiştir. Mert Dinç ve arkadaşları (2009) tarafından yapılan sağlık çalışanları üzerinde yapılan çalışmada incelenen 211 MRSA izolatının 208 (%98,6)'i fusidik aside duyarlı, üçü (%1,4) ise dirençli bulunmuştur. Poyraz ve arkadaşları (2000) çeşitli hasta gruplarında yaptıkları çalışmalar neticesinde elde edilen tüm suşların fusidik asite karşı duyarlı olduklarını belirlemişlerdir. Bu tez çalışmasında ise fusidik asit'e deney grubunda %4,1 ve kontrol grubunda %5,2 oranında direnç görülmüştür. Elde edilen oranlar daha önceki çalışmaların oranlarından daha düşük bulunmuştur.

Gündüz ve arkadaşları (2008) yaptığı çalışmada taşıyıcılık tespit ettiği suşlarda siprofloksasin için %17.1 oranında direnç belirlemiştir. Dayan ve arkadaşları (2006) yaptıkları çalışmada belirlenen 215 izolatta siprofloksasine karşı %88.8 oranında direnç belirlemişlerdir. Köseoğlu ve arkadaşları (2012) yaptıkları çalışmada siprofloksasine %55.9 oranında direnç tespit etmişlerdir. Özgüven ve arkadaşları (2008) yaptıkları ilk ve ortaöğretim öğrencilerinde nazal *S. aureus* taşıyıcılığı ile ilgili çalışmada belirlenen izolatların tümünün siprofloksasine duyarlı olduğunu belirlemişlerdir. Baş Öncül (2006)'ün yaptığı çalışmada hastane kaynaklı MSSA'larda siprofloksasin direnci %71,4 olarak belirlenmiştir. Poyraz ve arkadaşları (2000) çeşitli hasta gruplarında yaptıkları çalışmalar neticesinde elde edilen tüm suşların siprofloksasine karşı duyarlı olduklarını belirlemişlerdir. Bu tez çalışmasında ise Poyraz ve arkadaşları (2000) ile Özgüven ve arkadaşları (2008) bulgularına paralel olarak siprofloksasin'e deney grubunda direnç

görülmezken kontrol grubunda %5.2'lik orta derecede bir direnç görülmüştür. Kontrol grubundaki oran diğer çalışmaların oranından düşük bulunmuştur.

Baş Öncül (2006)'ün yaptığı çalışmada hastane kaynaklı MSSA'larda trimetoprim-sulfametoksazol direnci %71,4 olarak belirlenirken, Dayan ve arkadaşları (2006) yaptıkları çalışmada izole edilen 215 izolatta trimetoprim-sulfametoksazole karşı %62.7 oranında direnç belirlemişlerdir. Gündüz ve arkadaşları (2008) yaptığı çalışmada taşıyıcılık tespit ettiği suşlarda trimetoprim-sulfametoksazol için %25.7 oranında direnç belirlemiştir. Köseoğlu ve arkadaşları (2012) yaptıkları çalışmada trimetoprim-sulfametoksazole %58.8 oranında direnç tespit etmişlerdir. Özgüven ve arkadaşları (2008) yaptıkları ilk ve ortaöğretim öğrencilerinde nazal *S. aureus* taşıyıcılığı ile ilgili çalışmada belirlenen izolatların tümünü trimetoprim-sulfametoksazole duyarlı olarak belirlemişlerdir. Bu tez çalışmasında deney grubunda %4,1'lik orta duyarlılık görülürken kontrol grubunda herhangi bir direnç görülmemiştir. Kontrol grubunda elde edilen oran Özgüven ve arkadaşları (2008) çalışmasında elde edilen oran ile uyumlu bulunmuştur.

Uluğ (2012)'un hastane personeline nazal *S. aureus* taşıyıcılığı konulu çalışmasında elde edilen suşların hiçbirinde teikoplanine karşı direnç gözlenmemiştir. Gülbandılar (2009)'ın yaptığı çalışma sonucu taşıyıcı olarak tesbit edilen toplam 217 burun taşıyıcısı izolatlarının hiçbirinde teikoplanine karşı direnç saptanmamıştır. Baş Öncül (2006)'ün yaptığı çalışmada hastane kaynaklı MSSA'larda teikoplanine karşı herhangi bir direnç görülmemiştir. Usluer ve arkadaşları (1997) hastane çalışanlarında izole edilen nazal *S. aureus* izolatlarının bazı antimikrobiklere duyarlılık profilleriyle ilgili çalışmada en etkili antibiyotiklerden biri olarak teikoplanini belirlemiştir. Bu tez çalışmasında deney ve kontrol gruplarında teikoplanine karşı dirence rastlanmamıştır.

Saçılık ve arkadaşları (1999) biyoloji bölümünde okuyan öğrencilerle yaptığı çalışmada gentamisine %26.7 oranında direnç belirlemişlerdir. Dayan ve arkadaşları (2006) yaptıkları çalışmada belirlenen 215 izolatta gentamisine karşı %73.4 oranında direnç belirlemişlerdir. Oğuzkaya-Artan ve arkadaşları (2005) yaptığı çalışmada izole edilen 18 suşunen duyarlı olduğu antibiyotik olarak vankomisinden sonra klindamisin ve gentamisin olduğunu belirlemiştir. Baş Öncül (2006)'ün yaptığı çalışmada hastane kaynaklı MSSA'larda en duyarlı antibiyotiklerden biri olarak % 28,6 'lık direnç oranı ile klindamisini tespit etmiştir. Yine aynı çalışmada gentamisin direncini %42,8 olarak tespit etmiştir. Köseoğlu ve arkadaşları (2012) yaptıkları çalışmada gentamisin ve klindamisine %58.8 oranında direnç tespit etmişlerdir. Gündüz ve arkadaşları (2008)

yaptıkları çalışmada taşıyıcılık tespit ettiği suşlarda gentamisin için %42.8 oranında direnç belirlemiştir, yine aynı çalışmada klindamisin için %28.5 oranında direnç belirlemiştir. Bu tez çalışmasında ise daha önce yapılan çalışmaların aksine deney ve kontrol gruplarında klindamisin ve gentamisin direncine rastlanmamıştır.

Oğuzkaya-Artan ve arkadaşları (2008) hastanede çalışan sağlık personelinde *S. aureus* burun taşıyıcılığı ile ilgili yaptıkları çalışmada elde edilen suşların klindamisine direnç oluşturmadıklarını belirlemişlerdir. Kardaş ve arkadaşları (2009) yaptıkları çalışmada sağlık çalışanlarından elde edilen ve metisiline dirençli suşlarda %100 oranında klindamisin direnci belirlemişlerdir. Dizbay ve arkadaşları (2008) elde ettikleri hastane kökenli metisiline duyarlı *S. aureus* suşlarının indüklenebilir klindamisin direncini %11.8 olarak belirlemişlerdir. Çolakoğlu ve arkadaşları (2008) izole ettikleri *S. aureus* suşlarının indüklenebilir klindamisin direncini belirlemek için yaptıkları çalışmada belirlenen 892 suşun %19.4 oranında indüklenebilir klindamisin direnci belirlemişlerdir.

Usluer ve arkadaşları (1997) çalışmalarında *S. aureus* olarak tanımlanan tüm suşlarda patojenite kriteri olarak beta-laktamaz aktivitesi, beta-hemoliz ve kristal viyole reaksiyonu (KVR) araştırılmıştır. Aynı araştırmacılar, çalışma sonucunda; beta-laktamaz aktivitesi yüksek riskli grupta 16(%64) suşta, düşük riskli grupta 8 (%50) suşta pozitif, Beta-hemoliz birinci grupta 16 (%64) suşta, ikinci grupta 11 (%68.8) suşta pozitif olarak değerlendirilmiştir. KVR, birinci grupta 23 (%92) suşta, ikinci grupta 14 (%88) suşta pozitif bulunmuştur. Bu tez çalışmasında ise β laktamaz deney grubunda %83,3 oranında pozitif iken kontrol grubunda ise bu oranın %94,7 olduğu tespit edilmiştir. Yine bu tez çalışmasında β hemoliz oranı, beklenenin aksine ilginç bir şekilde deney grubunda %41.7 oranında pozitifken kontrol grubunda bu oranın %78,9 olduğu belirlenmiştir. Ayrıca KVR pozitifliği iki grupta birbirine yakın oranlarda tespit edilmiş olup, deney grubunda %95.8, kontrol grubunda ise %94.7 oranında olduğu tespit edilmiştir.

Kart Yaşar ve arkadaşları (2011) çalışmalarında *S. aureus* suşlarında % 39 oranında slime oluşturma oranı saptamışlardır. Çelik ve arkadaşları (2005) yaptığı çalışmada *S. aureus* suşlarında slime pozitiflik oranının %73.3 olduğu belirtilmiştir. Dahili ve cerrahi kliniklerde çalışma ile MRSA taşıyıcılığı ve burun KNS kolonizasyonu ile MRSA pozitif ve metisiline dirençli KNS suşlarında slime pozitifliği açısından farklılık saptanmamıştır. Slime pozitifliğinin hem *S. aureus* ve hem de KNS suşlarında metisilin direncinde artışa yol açmadığı gözlenmiştir. Tüm slime pozitif

suşların %45'i metisiline dirençli olduğu ve metisilin direncinin slime negatif suşlardan farklı olmadığı görülmüştür. Yıldırım ve arkadaşları (2008) yaptıkları çalışmada %1,1 oranında slime pozitif suş elde etmişlerdir. Bu tez çalışmasında deney grubunda slime, %54,2 oranında pozitifken kontrol grubunda bu oran %31,6 olarak tespit edilmiştir.

Bu tez çalışmasının bulguları genel olarak ele alındığında; daha önce yapılan çalışmalarda taşıyıcılık oranının hastane personeline daha çok görüldüğü, bununla birlikte izolatların başta metisilin olmak üzere antimikrobiyallere dirençlerinin ve diğer patojenite özelliklerinin hastane kökenli izolatlarda toplum kökenli izolatlara göre daha çok rastlanıldığı görülmektedir. Ancak bu tez çalışmasında bu bulguların aksine hemşirelik öğrencilerinde taşıyıcılık oranı, izole edilen suşlarda penisilin G, siprofloksasin, trimetoprim/sulfametaksazol'e direnç, ayrıca beta-laktamaz özellikleri kontrol grubunda daha fazla gözlenmiştir.

Sonuç olarak; hemşirelik öğrencilerinin hastane kökenli *S. aureus* suşları açısından bir rezervuar teşkil etmedikleri tespit edilmiştir. Ayrıca bu bulgulardan hareketle bu öğrencilerin hastane kökenli *S. aureus* kolonizasyonuna maruz kalmadıkları söylenebilir. Ancak konuyla ilgili kapsamlı çalışmalara ihtiyaç vardır.

KAYNAKLAR

- Ağalar, C. 2011. *Yabancı cisimlerde Biyofilm gelişimi Engellenebilir mi?* Ankem Dergisi 25(2):125-129.
- Ergün Arabacı, F., Oldacay, M. 2008. *Sağlık Çalışanlarının Burun Kültürlerinden İzole Edilen Stafilocoklarda Metisilin Direnci ve Slime Yapımı Pozitifliği.* Enfeksiyon Dergisi 22 (3): 165-168.
- Ay, S., Güldür, T., Tekerekoğlu, M. S., Otlı, B. 2010. *Biyofilm Oluşturan ve Oluşturmayan Staphylococcus aureus Klinik İzolatlarının Hidrofobik Özelliklerinin Araştırılması.* Mikrobiyoloji Bülteni 44: 221-230.
- Baş Öncül, A. 2006. *Toplumda ve Hastanede Edinilmiş Nazal Stafilocok Taşıyıcılığında Risk Faktörleri ve Direnç Durumlarının Karşılaştırılması.* Şişli Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi Enfeksiyon Hastalıkları ve Mikrobiyoloji Kliniği; Uzmanlık Tezi.
- Batı Kutlu, S. 2006. *Çeşitli Klinik Materyallerden İzole Edilen Staphylococcus aureus Suşlarında Metisilin Direnci ve E-Test ile Vankomisin MIC Değerlerinin Araştırılması.* Haseki Eğitim ve Araştırma Hastanesi Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Kliniği; Uzmanlık Tezi.
- Bayar, S., Hocaoğlu, Z., Dığrak M. 2008. *Boğaz Kültürlerinden İzole Edilen Staphylococcus aureus Suşlarının Bazı Fizyolojik, Biyokimyasal Özellikleri ve Antibiyotik Duyarlılıklarının İncelenmesi.* Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen ve Mühendislik Dergisi 11 (1): 1-7
- Bozkurt, H., Bayram, Y., Güdücüoğlu, H., Berktaş, M. 2007. *Y.Y.Ü. Tıp Fakültesi Araştırma Hastanesi Personelinde Nazal Staphylococcus aureus Taşıyıcılığı İle Metisiline Direnç Oranlarının Araştırılması.* Van Tıp Dergisi 14(2): 52-56.
- Büyükbaba Ö., Nakipoğlu N., Katrancı H., Derbentli Ş., Gürler N. 1998. *S.aureus Suşlarında Çeşitli Antibiyotiklere Direnç.* Ankem Dergisi 12(1): 70-76.
- Clinical and Laboratory Standarts Institute, 2006. *“Performance Standards for Antimicrobial Disk Susceptibility Tests”* 9th ed. Approved Standard M2-A9 CLSI, Wayne.
- Coutant, C., Olden, D., Bell, J., Turnidge J. 1996. *Disk Diffusion Interive Criteria For fusidik Acid Susceptibility Testing of Staphylococci By The National Committee For Clinical Laboratory Standards Method.* Diagnostic Microbiology. Infectious Disease 25: 9-13
- Çelik, İ., Cihangiroğlu, M., Sevim, E., Çabalak, M., Akbulut, A. 2005. *Sağlık Çalışanlarının Burunlarından İzole Edilen Koagülaz Pozitifve Negatif Stafilocoklarda Metisilin Direnci ve Slime Pozitifliği.* Fırat Tıp Dergisi 10(3): 123-126

Çolakoğlu, Ş., Alışkan, H., Turunç, T., Demiroğlu, Y., Arslan, H. 2008. *Klinik örneklerden izole edilen Stafilokoklarda İndüklenebilir Klindamisin Direncinin belirlenmesi*. Mikrobiyoloji Bülteni 42(3): 407-412.

Dayan, S., Sevinç, İ., Şengül, A., Yılmaz, S., Hacibektaşoğlu, A. 1996. *Gıda Elleyicilerinde Burun Portörlüğü ve İzolatların Antibiyotik Duyarlılıkları*. Mikrobiyoloji Bülteni 31(1): 61-67.

Deirdre, K., Thornlow, PHD., RN, CPHQ., Mcguinn, K. 2010. *A Necessary Sea Change For Nurse Faculty Development: Spotlighton Quality and Safety*. Nurse Faculty Development Prof Nurs 26: 71-81.

Dizbay M., Günal Ö., Özkan Y., Özcan Kanat D., Altunçekiç A., Arman D. 2008. *Nozokomiyal Stafilokok İzolatları Arasında Yapısal ve İndüklenebilir Klindamisin Direnci*. Mikrobiyoloji Bülteni 42(2): 217-221.

Doğruman Al, F., Akca, G., Aykan, B., Sipahi, A. B., Çağlar, K. 2008. *Metisiline Dirençli Staphylococcus aureus Suşlarında Kinupristin/Dalfopristin, Linezolit Duyarlılıkları ve Makrolit-Linkozamit-Streptogramin B Direnci*. İnfeksiyon Dergisi 22(3): 153-163.

Durmaz, R., Tekerekoglu, M. S., Kalcioglu, T., Ozturan, O. 2001. *Nasal Carriage of Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus Among Smokers and Cigarette Factory Workers*. New Microbiology 24(2): 143-7.

Freeman, R., Hudson, S. J., Burdess, D. 1990. *Crystal Violet Reactions of Fresh Clinical Isolates of Staphylococcus aureus From Two British Hospitals*. 105: 493-500

Geller, N. F., Bakken, S., Schnall, R., Larson, L. 2010. *Infection Control Hazards and Near Misses Reported by Nursing Students*. American journal of Infection Control 38(10): 811-815

Göksu, S., Koçoğlu, H., Zer, Y., Tutak, A., Koçoğlu, E., Öner, Ü. 2003. *Yoğun Bakım Ünitesinde Yatan Hastalardan izole Edilen Mikroorganizmalar*. Türk Mikrobiyoloji Cemiyeti Dergisi 33: 122-125.

Gülbandılar, A. 2009. *Kütahya Yöresinde Burun Mukozasındaki Staphylococcus aureus Taşıyıcılığının ve Antibiyotik Duyarlılığının Araştırılması*. Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi sayı 18: 1-6

Gündüz, T., Akgül, G. 2004. *Hastane Çalışanlarında Nazal Staphylococcus aureus Taşıyıcılığı*. Türk Mikrobiyoloji Cemiyeti Dergisi 34: 220-223.

Gündüz T., Akgül S., Aktaş E., Saçar T. 2008. *Sağlık Yüksek Okulu Öğrencilerinde Staphylococcus aureus Taşıyıcılığı*. Pamukkale Tıp Dergisi 1(2): 82-83.

Hacibektaşoğlu, A., Eyigün, C., P., Özsoy, M. F. 1993. *Gıda Elleyicilerinde Burun ve Boğaz Portörlüğü*. Mikrobiyoloji Bülteni 27: 62-70.

Hızel, S., Şanlı, C., Kaygusuz, S., Tunç, A., 2005. *Kırıkkale Üniversitesi Hastanesi Personeli ile Hasta Ziyaretçilerinde Nazal Staphylococcus aureus Taşıyıcılığı*. Van Tıp Dergisi 12(2): 140-144.

Isenberg, H. D., 2007. *Clinical Microbiology Procedures Handbook*. Second Edition. asm press, Washington, D.C.

Jager, M. M., Murk, Jla, N., Pique, R., Wulf, M., Leenders, A., Buiting A., Kluytmans, J., Vandenbroucke, C. 2009. *Molecular Epidemiology of MRSA Among Nasal Carriers in Tertiary Care Hospital*. The hospital infection Society 1016(10): 294-295.

Jennings-Sanders, A., Jury, L. 2010. *Assessing Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus Knowledge Among Nursing Students*. Nurse Education Today 30: 789–793.

Kardaş, Ö. F., Şahin, M. 2009. *Kars İli Hastane Çalışanlarında Nazal Staphylococcus aureus Taşıyıcılığı ve Metisilin Direncinin Araştırılması*. Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Tıp Dergisi 23 (2): 71-75.

Kart Yaşar, K., Aybar Bilir, Y., Pehlivanoglu, F., Şengöz, G. 2011. *Stafilokok Suşlarında Slime Faktör Pozitifliği, Metisilin ve Antibiyotik Direnci*. Ankem Dergisi 25(2): 89-93.

Kluytmans, J., Belkum, A., Verbrugh, H. 1997. *Nasal Carriage of Staphylococcus aureus: Epidemiology, Underlying Mechanisms, and Associated Risks*. Clinical Microbiology Reviews 10(3): 505–520.

Kooistra-Smid, M., Nieuwenhuis, M., van Belkum, A., Verbrugh, H. 2009. *The Role of Nasal Carriage in Staphylococcus aureus Burn Wound Colonization*. FEMS Immunology Medical Microbiology 57: 1–13.

Kökoğlu, Ö. F., Geyik, M. F., Ayaz, C., Uçmak, H., Hoşoğlu, S. 2003. *Dicle Üniversitesi Hastanesi Çalışanları ve Diyaliz Hastalarında Staphylococcus aureus Burun Taşıyıcılığı ve Antibiyotik Duyarlılıklarının Araştırılması*. İnfeksiyon dergisi 17(4): 443-446.

Köseoğlu, Ö., Sayın Kutlu, S., Cevahir, N. 2012. *Ayaktan Hemodiyaliz Tedavisi Alan Hastalarda Nazal Metisiline Dirençli Staphylococcus aureus Kolonizasyon Prevalansı ve Risk Faktörleri*. Mikrobiyoloji Bülteni 46(1): 106-112.

Malini, J., Harle, S. A., Padmavathy, M., Umopathy, B. L., Navaneeth, B. V., Keerthi Mannan, J., Girish, M. S. 2012. *Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus Carriage Among the Health Care Workers in a Tertiary Care Hospital*. Journal of Clinical and Diagnostic Research 6(5): 791-793.

Mert Dinç, B., Karabiber, N., Aykut Arca, E. 2009. *Klinik Örneklerden İzole edilen Metisiline dirençli Staphylococcus aureus (MRSA) İzolatlarında Makrolid-linkozamid-Streptogramin B Direnci ve Fusidik Asit Duyarlılığı*. Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi 66(3): 89-94.

Nouwen, J., Schouten, J., Schneebergen, P., Snijder, S., Maaskant, J., Koolen, M., Belkum, A., Verbrugh, A. 2006. *Staphylococcus aureus Carriage Patterns and the Risk of Infections Associated with Continuous Peritoneal Dialysis*. Journal of Clinical Microbiology 44(6). 2233–2236

Oğuzkaya-Artan, M., Çürük, N. 2005. *Ebelik-Hemşirelik Öğrencilerinin Burunlarında Metisiline Dirençli Staphylococcus aureus Kolonizasyonunun Araştırılması*. Türk Mikrobiyoloji Cemiyeti Dergisi 35: 16-9.

Oğuzkaya Artan, M., Gülgün, M., Baykan, Z., Tok, D. 2008. *Hastane Çalışanlarında Staphylococcus aureus Burun Taşıyıcılığı ve Antibiyotik Duyarlılığının Araştırılması*. İnfeksiyon Dergisi 22 (2): 87-90.

Öncül, O., Erdemoğlu, A., Özsoy, M. F., Altunay, H., Ertem, Z. ve Çavuşoğlu, Ş. 2002. *Hastane Personelinde Nazal Staphylococcus aureus Taşıyıcılığı*. Klimik Dergisi 15(3): 74-77.

Özyurt, M., Albay, A., Yildiran, Ş. T., Saraçlı, M. A., Kisa, Ö. Gün, H. 1999. *Hastane enfeksiyonlarından izole Edilen MRSA Suşlarında Siprofloksasin ve Çoklu Antibiyotik Direnci*. Hastane enfeksiyonları Dergisi 1: 55-61.

Özguven, A., Tünger, Ö., Çetin, Ç., Dinç, G. 2008. *İlköğretim ve Lise Öğrencilerinde Toplum Kökenli Metisiline Dirençli Staphylococcus aureus Burun Taşıyıcılığının Araştırılması*. Mikrobiyoloji Bülteni 42: 661-667.

Poyraz, Ö., Öztıp, Y., Özyazıcı, S. 2000. *Kronik Hastalığı Olanlarda Staphylococcus aureus Burun Taşıyıcılığı ve Antibakteriyellere Duyarlılığın Araştırılması*. Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi 22(4): 201-206.

Rashid, Z., Farzana, K., Sattar, A., Murtaza, G., 2012. *Prevalence Of Nasal Staphylococcus aureus and Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus in Hospital Personnel and Associated Risk Factors*. Acta Poloniae Pharmaceutica-Drug Research 69(5): 985-991.

Roberts, M. C., Olusegun, O., Soge, Ph. D., Jeremy, A., Horst, PhD., D. D. S, Kiet A. Ly, M. D, Milgrom, P. 2011. *Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus From Dental School Clinic Surfaces and Students*. American journal of Infection Control 39: 628-32.

Saçılık, S., Osmanağaoğlu, Ö., Çökmüş, C. 1999. *Nazal Taşıyıcılardan Elde edilen Suşların Toplam Hücre ve Filtrat Protein Profillerine Göre Elektroforretik Ayırımı, Antibiyotik Duyarlılıkları ve Plazmid içeriklerinin Analizi Antimikrobiyal Duyarlılıklarının Araştırılması*. Mikrobiyoloji Bülteni 33(3) :171-178.

Sergounioti, F., Sergouniotis, A., Basdeki, P., Sergouniotis, E., Papoulia, E., Petinaki (Amfissa, Larissa, GR) 2006. *Nasal carriage of Staphylococcus aureus Among Patients and Personnel of a Haemodialysis Unit*. 16th European Congress of Clinical Microbiology and Infectious Diseases (ECCMID) 01.04.2006 - 04.04.2006.

Shrestha, B., Pokhrel, B. M., Mohapatra, T. M. 2009. *Staphylococcus aureus Nasal Carriage Among Health Care Workers in a Nepal Hospital*. Brazilian Journal of Infectious Diseases 13(5): 322.

Şahin İ., Şencan İ., Kaya D., Gülcan A., Gülcan, E. 2004. *Şeker Hastalarında S. aureus Taşıyıcılığını Etkileyen Faktörler*. Ankem dergisi 18(1): 19-23.

Uluğ, M. 2012. *Ameliyathane ve Yoğun Bakım Personelinde Nazal Staphylococcus aureus Taşıyıcılığının Araştırılması*. Haseki Tıp Bülteni 50(2): 39-75.

Uluğ, M., Ayaz, C., Çelen, M. 2012. *Kronik Osteomyelitli Olgularda Doku ve Burun Sürüntü Kültürlerinden İzole Edilen Stafilokok Türlerinin Değerlendirilmesi*. Dicle Tıp Bülteni 39(3): 339-343.

Usluer, G., Durmaz, G., Özgünefi, İ., Akgün Y., Çolak, Ç., Aydınli, A., Aykın, N. 1997. *Hastane Personelinde Nazal Staphylococcus aureus Taşıyıcılığı ve Bazı Antimikrobiklere Duyarlılık Profilleri*. Hastane İnfeksiyonları Dergisi 1: 153-157.

Ustaçelebi, Ş. 1999. *Temel ve Klinik Mikrobiyoloji*. Ankara: Güneş Kitabevi 339-346.

Von Eiff, C., Becker, C., Machka, K., Stammer, H., Peters, G. 2001. *Nasal Carriage as a Source of Staphylococcus aureus Bacteremia*. The New England Journal of Medicine 344: 11-16.

Yıldırım, N., Sezen, Y., Ardiç, N., İleri, Ç. 2008. *Farklı Klinik Örneklerden İzole Edilen Koagülaz-Negatif Stafilokokların Slime Faktör Üretimlerinin ve Bazı Antibiyotiklere Duyarlılıklarının Araştırılması*. İnfeksiyon Dergisi 22(4): 209-214.

Yuluğ, N. *Beta Laktamazlar ve Klinik Açıdan Önemi*. 1997. Ankem dergisi 11(2): 205-207.

EKLER

EK-I

Çalışmada Kullanılan Besiyerleri

1-Nutrient agar

Pepton	6.0 gr
Yeast extract	2.0 gr
Beef extract	1.0 gr
Agar	14.0 gr

Distile su ile 1000 ml'ye tamamlandı ve iyice karıştırılarak, tamamen çözüne kadar kaynatıldı. Otoklavda 121°C'de 1.2 atm basıncında 15 dakika steril edildi . Su banyosunda 50-55°C'ye kadar soğutuldu ve 4 mm kalınlıkta olacak şekilde steril petrilere döküldü. KVR testi için 1/100000 oranında kristal viyole ilave edildi.

2-Kanlı agar

Blood Agar Base No.2 (acumedia) 39.5 gr olarak tartılarak 1 litre distile suda süspanse edildi. Tamamen çözüne kadar kaynatıldı. Otoklavda 121°C'de, 1.2 atm basıncında 15 dakika steril edildi. Su banyosunda 50-55°C'ye kadar soğutuldu, sonra 37°C' lik etüvde ısıtılan insan kanından %5 oranında besiyerine ilave edildi. Yavaşça karıştırılarak, 4 mm kalınlıkta olacak şekilde steril petrilere döküldü.

3-Mueller Hinton Broth (Merck)

Besiyeri 21 gr tartıldı, 1 litre distile suda eritildi. Cam tüplerde 5'er ml dağıtıldı ve otoklavda 121°C'de 1.2 atmosfer basıncında 15 dakika süre ile steril edildi. 4 mm kalınlıkta olacak şekilde steril petrilere döküldü.

4-Mueller Hinton Agar (MHA)

Besiyeri 34 gr olarak tartılarak 1 litre distile suda süspanse edildi. Otoklavda 121°C'de, 1.2 atm basıncında 15 dakika steril edildi . Su banyosunda 50-55°C'ye kadar soğutuldu ve 4 mm kalınlıkta olacak şekilde steril petrilere döküldü.

5-SIM medium (Merck)

Besiyeri 30 gr olarak tartılarak 1 litre distile suda süspanse edildi. Otoklavda 121°C'de, 1.2 atm basıncında 15 dakika steril edildi . Su banyosunda 50-55°C'ye kadar soğutuldu ve 4 mm kalınlıkta olacak şekilde steril petrilere döküldü.

6-Mannitol salt phenol-red agar (Merck)

Besiyeri 108 gr olarak tartılarak 1 litre distile suda süspanse edildi. Otoklavda 121°C'de, 1.2 atm basıncında 15 dakika steril edildi . Su banyosunda 50-55°C'ye kadar soğutuldu ve 4 mm kalınlıkta olacak şekilde steril petrilere döküldü. Şekil 8'de üzerinde *S. aureus* üremiş mannitol salt agar görülmektedir.

7-DNAase test agar (Merck)

Besiyeri 42 gr olarak tartılarak 1 litre distile suda süspanse edildi. Otoklavda 121°C'de, 1.2 atm basıncında 15 dakika steril edildi . Su banyosunda 50-55°C'ye kadar soğutuldu ve 4 mm kalınlıkta olacak şekilde steril petrilere döküldü.

8-Tryptic Soy Agar (Merck)

Tryptic Soy Broth 30 gr olarak tartıldı, 15 gr agar ilave edilerek, 1 litre distile suda süspanse edildi.Tamamen çözünene kadar kaynatıldı. Otoklavda 121°C'de 15 dakika steril edildi. 50-55 °C'ye kadar soğutuldu ve 4 mm kalınlıkta olacak şekilde steril petrilere döküldü.

9-MR/VP Broth (Merck)

Besiyeri 17 gr tartıldı,1 litre distile suda eritildi.Cam tüplerde 5'er ml dağıtıldı ve otoklavda 121 °C'de 1.2 atmosfer basıncında 15 dakika süre ile steril edildi.

10-Congo Red Agar (Kongo Kırmızı Agar)

Brain heart infusion broth (BHIB)	37 gr
Sukroz	50 gr
Agar	10 gr
Congo red (Kongo Kırmızısı)	0.8 gr
Distile su	1000 ml

Belirtilen oranlarda BHIB, sukroz ve agar besiyeri hazırlanması için gerekli distile su miktarının yarısı ile karıştırılarak hazırlandı. Congo red, distile suyun kalan yarısı ile karıştırılarak hazırlandı. Daha sonra iki karışım 121⁰C'de 15 dakika steril edildi ve su banyosunda 55⁰C'ye kadar soğutulurak birbirine karıştırıldı ve steril petrilere 4 mm kalınlıkta olacak şekilde döküldü.

EK-II

Gram Boyama Solüsyonları

Solüsyon 1

Kristal Moru Eriyiği:

Kristal viyole	1 gr
Asit fenik kristal	2 gr
%96'lık etil alkol	10 ml
Distile su	100 ml

Bir cam havanda boya ezilerek yavaş yavaş alkol ve asit fenik kristalleri de atılarak karıştırılarak eritildi. Aynı şekilde karıştırılırken suyun 2/3'ü eklendi. Eriyik dereceli bir mezüre konuldu. Artan su ile havan çalkalanarak mezüre aktarıldı. Bu şekilde hacim 100 ml'ye tamamlandı. Eriyik 24 saat oda ısısında bekletildikten sonra süzgeç kağıdından süzüldü, renkli damlalıklı kullanma şişesine aktarıldı.

Solüsyon 2

Gram İyot eriyiği

İyot Kristalleri	1 gr
Potasyum iyodür	2 gr
Saf su	300 ml

Bir cam havanda iyot ve potasyum iyodür kristalleri ezilerek karıştırıldı. Üzerlerine yavaş yavaş 300 ml saf su eklendi. Eriyik renkli şişelerde saklandı.

Solüsyon 3

Ziehl Neelsen'in fenollü (Carbol fuchsine) fuksini

Bazik fuksin	1 gr
Fenol kristalize	5 gr
Saf etil alkol	10 ml
Saf su	100 ml

5 gr fenol 100 ml saf suda eritilerek %5 eriyik hazırlandı. Bunun 50 ml'si 100 ml'lik bir balon jøjeye aktarıldı. 1 gr bazik fuksin cam bir havanda ezildi ve 10 ml alkol ile yavaş yavaş eritildi. Bu eriyik balon jøjedeki fenollü suya eklendi, arta kalmış olan fenollü su azar azar havana dölüp, boya tortusu yıkandı. Bu yıkantı suyu da balona aktarıldı. Bu şekilde balon jøjedeki 100 ml işaretime kadar devam edildi. Eriyik 24 saat oda ısısında bekletildikten sonra, kağıt süzgeçte süzöldü ve renkli şişede saklandı.

Kullanılan boyanın içeriği şöyledir;

Ziehl Neelsen'in fenollü (Carbol fuchsine) fuksini	2 ml
Saf su	18 ml

İN HCl Solüsyonu

HCl	3.64 ml
-----	---------

Distile su ile 100 ml'ye tamamlandı.

% 3 H₂O₂ Solüsyonu

% 30'luk stok hidrojen peroksit solüsyonu

10 ml

Distile su

90 ml

ÖZGEÇMİŞ

1978 Malazgirtte doğdu. İlkokulu Malazgirt'te okudu. Orta ve Lise öğrenimini Muş'ta tamamladı. 1996 yılında Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü'ne başladı ve aynı fakülteden 2000 yılında mezun oldu. Özel bir dershanede Biyoloji öğretmeni olarak görev yapmaktadır. Orta düzeyde İngilizce bilmektedir. Evli ve iki çocuk babasıdır.