



T.C.  
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TIBBİ MİKROBİYOLOJİ ANABİLİMDALI

**BAZI ANTİSEPTİK VE DEZENFEKTANLARIN ANTİBAKTERİYEL  
ETKİNLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hazırlayan  
Derya AVCI

Tez Danışmanı  
Prof. Dr. Müşerref TATMAN OTKUN

ÇANAKKALE-2015



T.C.  
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TIBBİ MİKROBİYOLOJİ ANABİLİMDALI

**BAZI ANTİSEPTİK VE DEZENFEKTANLARIN ANTİBAKTERİYEL  
ETKİNLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hazırlayan  
Derya AVCI

Tez Danışmanı  
Prof. Dr. Müşerref TATMAN OTKUN

ÇANAKKALE-2015

## TEZ ONAY FORMU

Kurum : Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü  
Programın :Yüksek Lisans ( X )                      Doktora ( )  
Anabilim Dalı : Tıbbi Mikrobiyoloji  
Tez Sahibi : Derya AVCI  
Tez Başlığı : Bazı Antiseptik ve Dezenfektanların Antibakteriyel Etkinliklerinin Araştırılması.  
Sınav Yeri : Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı  
Sınav Tarihi : 15.07.2015

Yukarıda tanıtımı yapılan tez, tez sınav jürisi tarafından okunmuş, kapsam ve kalite yönünden başarılı bulunarak yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman (Unvan ve Adı)	Kurumu	İmza
Prof. Dr. Müşerref TATMAN OTKUN	Tıp Fakültesi	

### Sınav Jüri Üyeleri:

#### Unvan ve Adları:

Doç. Dr. Ahmet ÜNVER	Tıp Fakültesi
Doç.Dr. Alper ŞENER	Tıp Fakültesi

Tez sınav jürisi tarafından başarılı olarak kabul edilen yüksek lisans/doktora tezi Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun .....tarih ve .....sayılı kararı ile onaylanmıştır.

## THESIS APPROVAL FORM

Institute : Çanakkale Onsekiz Mart University Institute of Health Sciences  
Programme : Master of Science ( X ) Doctor of Philosophy ( )  
Department : Medical Microbiology  
Student : Derya AVCI  
Title of the Thesis : Evaluation of Antibacterial Activities of Some Antiseptics and Disinfectants  
ExaminationPlace : Çanakkale Onsekiz Mart University, Research Hospital,  
ExaminationDate : 15.07.2015

<b>Supervisor (Title and Name)</b>	<b>Institution</b>	<b>Signature</b>
<b>Prof. Dr. Müşerref TATMAN OTKUN</b>	<b>Medical School</b>	

### Members of Examination Jury

#### Titles and Names

<b>Doç. Dr. Ahmet ÜNVER</b>	<b>Tıp Fakültesi</b>
<b>Doç. Dr. Alper ŞENER</b>	<b>Tıp Fakültesi</b>

We have investigated the present thesis in regard to content and quality and have approved as a Master of Science Thesis.

## BEYAN FORMU

Bu tezin kendi çalışmam olduğunu, planlanmasından yazımına hiç bir aşamasında etik dışı davranışımın olmadığını, tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları kaynaklar listesine aldığımı, tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarımı ihlal edici bir davranışımın olmadığını, Yükseköğretim Kurulu Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi, Madde 8' de belirtilen ve ayrıntılı olarak tanımlanan etiğe aykırı eylemleri (intihal, sahtecilik, çarpıtma, tekrar yayım, dilimleme, haksız yazarlık ve diğer etik ihlali türleri) yapmadığımı onurumla beyan ederim.

**Tarih:** 29.06.2015

**Tez Sahibi Adı ve Soyadı:** Derya AVCI

**İmza:**

## ÖZET

Çalışmamızda Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi (ÇOMÜ-SUAM)'da sık kullanılan antiseptik ve dezenfektanlardan dört tanesini inceledik. Bunlar etil alkol, sodyum hipoklorit (%5), povidon iyot (%10), glutaraldehit (%2)'tir. Hastalardan sık izole edilen hastane enfeksiyonu etkeni 12 tane bakteri kullanıldı. Bu bakteriler her birinden üçer tane olmak üzere *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa*, metisiline dirençli *Staphylococcus aureus*, vankomisin resistant *Enterococcus*'tur. Kontrol için üç tane American Type Culture Collection (ATCC) standart suşu (*P.aeruginosa* ATCC 27853, *Escherichia coli* ATCC 25922, *Staphylococcus aureus* ATCC 6538) kullanıldı. Antiseptik ve dezenfektanlar farklı konsantrasyonlarda denendi. Etil alkol %95-%70-%50'lik konsantrasyonda test edildi. Sodyum hipoklorit (%5) sulandırılmadan, 1/10 ve 1/100 sulandırılarak çalışıldı. Glutaraldehit (%2) ve povidon-iyot (%10) için sulandırılmadan, 1/2 ve 1/4 sulandırılarak uygulandı. Kalitatif süspansiyon test yöntemi ile 1, 2, 5, 10, 30 dakikalık temas süresince maddelerin etkilerini araştırdık.

Bu çalışmada tüm sulandırımalarında bir dakikalık karşılaşma sonrası tüm bakterilerin üremesini inhibe eden povidon-iyot (%10) en etkili antiseptik, sulandırılmadan ve 1/2 sulandırımında yine 1 dakikada tüm bakterilerin üremesini inhibe eden glutaraldehit (%2) en etkili dezenfektan olarak gözlemlendi. Etil alkol için %70'lik konsantrasyonun en az 2 dk süre ile temasının uygun olduğunu tespit ettik. Sodyum hipoklorit (%5) 1/10 sulandırımında kullanıldığında 1 dakikalık temas tüm bakterilerin üremesini inhibe ederken, 1/100 sulandırımında kullanıldığında tüm bakterileri öldürmek için en az 5 dakika süre ile uygulanması uygun olacaktır.

Hem hastaların hem de sağlık çalışanlarının hastane enfeksiyonlarından korunabilmesi için tüm hastanelerde dezenfeksiyon politikası oluşturulmalıdır. Her hastanenin kendi mikroorganizmalarına karşı etkili antiseptik ve dezenfektanları tespit etmesi hem maliyet hem de güvenli sağlık ortamı için faydalı olacaktır.

**Anahtar Sözcükler:** Antiseptik, Dezenfektan, Dezenfeksiyon, Etkinlik.

## ABSTRACT

### Evaluation of Antibacterial Activities of Some Antiseptics and Disinfectants

In this study, we compared four kinds of antiseptics and disinfectants. Including ethyl alcohol, sodium hypochloride (5%), povidone iodine (10%) and gluteraldehyde (2%) which were routinely used for disinfection in our hospital. Twelve different types of bacteria which are commonly cause of nasocomial infections including *Acitenobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa*, methicilline resisitant *Staphylococcus aureus* and vancomycin resistant *Enterococcus* with three subtypes of each bacteria. Were isolated from inpatients of Çanakkale Onsekiz Mart University Research and Education Hospital. The control group were consituted by three American Type Culture Collection standart strain bacteria (ATCC) including *P.aeruginosa* ATCC 27853, *Escherichia coli* ATCC 25922, *Staphylococcus aureus* ATCC 6538. Antiseptics and disinfectants were evaluated in different concentrations. Ethyl alcohol was tested at the concentration of 95%, 70%, 50%. Sodium hypochlorite (5%) was examined at undiluted form, 1/10 and 1/100 dilution. Gluteraldehyde (2%) and povidone iodine (10%) were evaluated at undiluted, 1/2 and 1/4 diluted forms. We compared the effect of substances by using the qualitative suspension method with a contact time during 1, 2, 5, 10 and 30 minutes period.

In this study, povidone iodine (10%) which inhibited the growing of all bacteria was the most effective antiseptic in all dilutions after one minute encounter, and gluteraldehyde (2%), which inhibited the growthing of all bacterias, was the most powerful disinfectant in both 1/2 dilution and undiluated after one minute encounter. We have determined that 70% ethyl alcohol contact with the surfaces at least 2 minutes duration is appropriate. Sodium hypochloride (5%) inhibited all bacterial growth in 1/10 diluated form in first minute for elimination of all bacterias and a five minutes period locally administration was needed for 1/100 concentration.

For protection of patients and healthcare providers , disinfection policy should be created specially for all hospitals. Identifying of antiseptics and disinfectants against specific bacteria, which lead to commonly nasocomial infection in a hospital, has advantages for both cost and safe healthcare environment.

**Key Words:** Antiseptic, Disinfectant, Disinfection, Efficacy.

## TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim süresince, üstün deneyimleri ve bilgi birikimi ile bana yol gösteren, tez çalışmamın her aşamasında benim sorularına sabırla yanıtlayan danışmanım Sayın Prof. Dr. Müşerref TATMAN OTKUN'a,

Bölümümüzde bulunan öğrenimimde bana bilgisi ile destek olan değerli hocalarım Doç. Dr. Ahmet ÜNVER, Doç. Dr. Alper AKÇALI, Yard. Doç. Ahmet VURAL ve Yard. Doç. Dr. Satı Zeynep TEKİN'e sonsuz teşekkürler.

Laboratuvar çalışmalarım sırasında bilgilerini benimle paylaşan Biyolog Ümit KARADELİ ve laboratuvar çalışanı diğer arkadaşlarıma, yüksek lisans öğrenim arkadaşlarım Biyolog Nimet AÇIKKOL ve Biyolog Mümin SARGIN'a çok teşekkür ederim. Ayrıca yardım ve desteğinden dolayı Doç. Dr. Ömer Faruk ÖZKAN' a teşekkür ederim.

Çok değer verdiğim canım oğlum Anıl SALİM'e, her zaman yanımda olan arkadaşlarım Dr. Okan ERKEN, Dr. Göksu AFACAN, Dr. Rıdvan DURLU ve Dr. Fatmanur ÇELİK'e teşekkür ederim.



# İÇİNDEKİLER

TEZ ONAY FORMU	i
THESIS APPROVAL FORM	ii
BEYAN FORMU	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
TEŞEKKÜR	vi
İÇİNDEKİLER	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ	x
TABLO LİSTESİ	xi
1. GİRİŞ ve AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Hastane Enfeksiyonları ve Önemi	3
2.2. El Yıkama ve El Hijyeni	4
2.2.1. Sosyal El Yıkama	5
2.2.2. Hijyenik El Yıkama	5
2.2.3. Cerrahi El Yıkama	6
2.2.4. El Yıkama ve El Antisepsisi Endikasyonları	7
2.3. Hastanelerde Temizlik	7
2.3.1. Düşük riskli alanlar	8
2.3.2. Orta riskli alanlar	8
2.3.3. Yüksek riskli alanlar	8
2.3.4. Çok yüksek riskli alanlar	8
2.4. Sterilizasyon	9
2.5. Dezenfeksiyon	10
2.6. Dezenfektanlar	11

2.6.1. Dezenfektan ve antiseptiklerin etki mekanizmaları	12
2.6.1.1. Hücre zarına etki	12
2.6.1.2. Mikroorganizmaların proteinlerini denatüre ederek etki	13
2.6.1.3. Mikroorganizma enzimlerinin işlevlerini bozarak etki	13
2.6.1.4. Nükleik asitlere etki	13
2.6.1.5. Bakteri sporlarına etki	13
2.6.2. Dezenfektan ve antiseptiklerin etkinliğini etkileyen faktörler	13
2.6.3. Dezenfektanların etkilerini araştırma yöntemleri	14
2.6.4. Dezenfektanlar ve seviyeleri	15
2.6.4.1. Glutaraldehit	15
2.6.4.2. Formaldehit	16
2.6.4.3. Klor bileşikleri	16
2.6.4.4. Perasetik asit	17
2.6.4.5. Ortofitaldehit ( <i>orto</i> -Phtalaldehide: OPA)	17
2.6.4.6. Hidrojenperoksit	18
2.6.4.7. Alkoller	18
2.6.4.8. Fenoller	19
2.6.4.9. İyot ve iyodoforlar	20
2.6.4.10. Kuarterner amonyum bileşikleri	21
3. GEREÇ ve YÖNTEMLER	22
3.1. GEREÇLER	22
3.1.1. Araştırmanın türü	22
3.1.2. Bakteriler	22
3.1.3. Kullanılan dezenfektanlar ve sulandırılmaları	22
3.1.4. Kullanılan besiyerleri ve kimyasallar	23
3.1.5. Kullanılan malzeme ve araçlar	24

3.2. YÖNTEM	24
3.2.1. Etik	25
3.2.2. Araştırmanın sınırlılıkları	25
3.2.3. Verilerin değerlendirilmesi	25
4. BULGULAR	26
4.1. Antiseptik ve Dezenfektanların Standart Suşlara Etkisi	26
4.2. Etil Alkolün Hasta İzlotları Üzerine Etkisi	28
4.3. Povidon-İyot (%10)'un Hasta İzlotları Üzerine Etkisi	29
4.4. Sodyum Hipoklorit (%5)'in Hasta İzlotları Üzerine Etkisi	30
4.5. Glutaraldehit (%2)'in Hasta İzlotları Üzerine Etkisi	31
5. TARTIŞMA	33
6. SONUÇ	44
7. KAYNAKLAR	46
EK-1 Etik Kurul Onay Formu	54
EK-2 Özgeçmiş	55

## SİMGELER VE KISALTMALAR

ark: Arkadaşlar

ATCC: American Type Culture Collection

°C: Santigrad

CDC: Centers for Disease Control and Prevention

CFU: Colony Forming Unit

ÇOMÜ: Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

dk: Dakika

g: Gram

H<sub>2</sub> O<sub>2</sub>: Hidrojen Peroksit

HOCL: Hipokloröz Asit

lt: Litre

mm: Milimetre

µl: Mikrolitre

ml: Mililitre

MRSA: Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus*

MSSA: Metisiline Duyarlı *Staphylococcus aureus* (Methicillin Sensitive *Staphylococcus aureus*)

NCTC: National Collection of Type Cultures

OPA: *orto*-Phtalaldehyde

Ph: Potansiyel Hidrojen

spp: species (türleri)

SUAM: Sağlık Uygulama Araştırma Merkezi

TSA: Tryptone Soya Agar

TSB: Tryptone Soya Broth

VRE: Vancomycin-Resistant *Enterococcus*

## TABLO LİSTESİ

<b>Tablo 1.</b> Çalışmada Kullanılan Bakteriler ve Sayıları	22
<b>Tablo 2.</b> Antiseptik ve Dezenfektanların <i>E. coli</i> ATCC 25922 Standart Suşuna Etkisi	26
<b>Tablo 3.</b> Antiseptik ve Dezenfektanların <i>P.aeruginosa</i> ATCC 27853 Standart Suşuna Etkisi	27
<b>Tablo 4.</b> Antiseptik ve Dezenfektanların <i>S.aureus</i> ATCC 6538 Standart Suşuna Etkisi	28
<b>Tablo 5.</b> Etil Alkolün %95, %70 ve %50 Konsantrasyonlarda Hasta İzolatlarına Etkisi	29
<b>Tablo 6.</b> Hasta İzolatlarına Karşı Povidon-İyotun (%10) Sulandırılmamış, 1/2 ve 1/4 Sulandırmalarda Sürelere Göre Üreyen Mikroorganizma Sayıları	30
<b>Tablo 7.</b> Hasta İzolatlarına Karşı Sodyum Hipoklorit (%5) Sulandırılmamış, 1/10 ve 1/100 Sulandırmalarda Sürelere Göre Üreyen Mikroorganizma Sayıları	31
<b>Tablo 8.</b> Hasta İzolatlarına Karşı Glutaraldehit (%2) Sulandırılmamış, 1/2 ve 1/4 Sulandırmalarda Sürelere Göre Üreyen Mikroorganizma Sayıları	32

# 1. GİRİŞ VE AMAÇ

Tüm dünya ülkeleri ile birlikte ülkemizde de önemli bir halk sağlığı problemi hastane enfeksiyonlarıdır. Mortalite ve morbidite nedeni ile tedavi maliyetlerini yükselttiği için hastane enfeksiyonlarının önemi artmaktadır. Enfeksiyonun kontrol altına alınması hastaların ve hastane personelinin korunması ile başlar (Ekizoğlu 2000).

Hasta hastaneye yattıktan 48 ile 72 saat süre sonra yada taburcu olduktan sonraki geçen 10 gün içinde hastane enfeksiyonları gelişir. Hastane enfeksiyonları; hastanede kalış süresini, maliyeti ve mortaliteyi arttıran enfeksiyonlardır (Çetin 1993).

Hastaneye yatırılan hastalara tanı amacıyla uygulanan endoskopi, mekanik ventilasyon, biyopsi alınması, kateterizasyon, trakeostomi gibi girişimsel işlemler hem konak savunmasının ve bütünlüğünün bozulmasına, hem de hastanın kendi özgün florası yerine hastane florası ile kolonize olmasına sebep olur (İrikli 2007).

Hastanın hastanede daha uzun süre yatması ve enfeksiyonun yerini/derecesini saptamak için kullanılan her türlü yöntemlerin gerekliliği maliyeti arttırır. Hastane enfeksiyonları, sık rastlanan enfeksiyon hastalıklarından daha ağır, tedavisi daha güç ve tedavi maliyeti daha yüksek enfeksiyonlardır (Çalangu 2001).

Hastane enfeksiyonlarının gelişmesinde hastane enfeksiyonlarına konak olan hastalarla ilgili etmenlerin yanında hastane ve hastane çalışanlarının özellikle sorumlu olduğu sterilizasyon, dezenfeksiyon ve antisepsi kurallarının doğru ve yerinde uygulanmaması önemli bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır (İrikli 2007).

Enfeksiyon kontrol programları değişik uygulamalarla birlikte hastane enfeksiyonu sıklığını en aza indirmekte oldukça etkili olabilmektedir. Sterilizasyon, dezenfeksiyon ve antisepsi işlemlerinin kurallarına uygun yapılması hastane enfeksiyonlarının önlenmesinde son derece önemlidir. Bir yerden bir yere taşınan aletlerde, araç ve gereçlerde asepsi şartlarına dikkat edilmelidir. En basit olarak, ekonomik ve kolay uygulanabilir olan ve hastane enfeksiyonlarının oranını en aza indirdiği tahmin edilen ilk tedbir olarak el yıkama yapılmalıdır. Ayrıca maske, eldiven kullanımı, uygun antiseptiklerin uygulanması ile sağlık personelinin eğitimi için gerekli özenin gösterilmesi gerekmektedir (Gürler 2002).

Hastane enfeksiyonuna neden olan mikroorganizmaları etkisizleştirmek veya tamamen yok etmek için doğru seçeceğimiz antiseptik, dezenfektan ve sterilizanların prosedürlerinin

doğru bir biçimde uygulanabilmesi hastanelerde etkin bir enfeksiyon kontrol programının en önde tutulan parametrelerinden biridir. Bu amaç için çeşitli kimyasal maddeler kullanılabilir (Şanlıdağ ve Akçalı 2009).

Değişik hastane ortamlarından izole edilen bakterilerin dezenfektanlara ve antisepti amaçlı olarak kullanılan kimyasal maddelere duyarlılıklarının farklı olacağı bilinmektedir. Bu nedenle her hastanede mikroorganizmaların dezenfektanlara karşı duyarlılık durumunun bilinmesi gerekmektedir. Yapılan değişik çalışmalarda o çalışmada kullanılan bakterilere değişik dezenfektan maddelerin değişik konsantrasyon ve sürelerde etkin olduğu gösterilmiŐtir (İrikli 2007).

Dezenfektan etkinlik testleri standart mikroorganizma suşları ile uluslararası standardizasyon kuruluşlarının önerdiği Şekilde yapılmaktadır (Kampf ve Hollingsworth 2003). Standart suşlar ile hastane ortamından izole edilen bakteri izolatlarının dezenfektanlara duyarlılıkları aynı olmayabilir. Bu sebepten, yapılan testlerde sadece standart suşlar değil aynı zamanda klinik izolatların da kullanılması ile güvenilir sonuçlar alınabilir (Sultan 2009'dan Gebel ve ark. 2002).

Çanakale Onsekiz Mart Üniversitesi Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi (ÇOMÜ-SUAM)'da hastane enfeksiyonu etkeni bakterilere karşı gerekli önlemleri alabilmek için hangi dezenfektan ve antiseptik madde, ne kadar süre ile kullanılmalı bilgisi için daha önceden yapılmış bir çalışma bulunmamaktadır.

Her hastanenin hastane enfeksiyonu etkenleri ve bunların antibiyotik duyarlılıkları farklı olduğundan bu çalışmada ÇOMÜ-SUAM Tıbbi Mikrobiyoloji Laboratuvarı'nda hastane enfeksiyonu etkeni olarak izole edilmiş olan dirençli oniki adet bakteriye ve üç adet standart bakteriye, ÇOMÜ-SUAM'da sık kullanılan dört adet antiseptik ve dezenfektanın etkisi ve etki süresinin araştırılması amaçlanmıŐtır.

Çalışma sonucunda elde edilen veriler eşliğinde ÇOMÜ-SUAM'da enfeksiyon kontrol proğramlarının daha sağlıklı olarak planlanabilmesine ve hastane enfeksiyonları oranında dŐuŐ sağlanmasına katkıda bulunulabilecektir.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Hastane Enfeksiyonları ve Önemi

Hasta, hastaneye yattığı anda o enfeksiyonun belirti ve bulguları mevcut ve inkübasyon döneminde olmayan, hastanede ortaya çıkan enfeksiyonlar “nozokomiyal enfeksiyon” veya “hastane enfeksiyonu” olarak değerlendirilir (Uzun 1997). Hasta hastaneye yattıktan 48 ile 72 saat veya taburcu olduktan sonra geçen 10 günlük süre içinde hastane enfeksiyonları gelişir. Hastane enfeksiyonları; hastanede kalış süresini, mortaliteyi ve maliyeti arttıran enfeksiyonlardır (Çetin 1993).

Hastane enfeksiyonları her hastanede görülen ciddi bir sağlık sorunudur. Hastaneden hastaneye enfeksiyonun görülme sıklığı değişkenlik göstermektedir. Hastane enfeksiyonu sıklığındaki değişkenliğin nedenleri arasında hastanenin büyüklüğü, çalışan sayısı, o hastanede kullanılan teşhis ve tedavi yöntemleri önemli yer tutmaktadır (Kılıç 1993).

Günümüzün sorunu ve gittikçe önemi artan hastane enfeksiyonları modern tıbbın en önemli problemlerindendir. Hastaneye yatan hastalarda %5 ile %15 oranında hastane enfeksiyonu görülebilmektedir (Albay 2005).

Hastane enfeksiyonlarının ortaya çıkmasında ekstrensek ve intrinsek risk faktörleri önemli rol oynamaktadır. Ekstrensek faktörler hastanın yattığı bölümlere ve enfeksiyonun tipine göre değişmektedir. Örneğin idrar yolu enfeksiyonları için foley katater uygulanması risk faktörünü arttırmaktadır. İntrinsik faktörler ise hastaya ait özellikler olup yaş, cinsiyet gibi faktörlerdir (Kılıç 1993).

Hastane enfeksiyonları, dezenfektanların ve yoğun antibiyotiklerin kullanıldığı hastane ortamında duyarlı bakterilerin yok olması ile bu maddelere direnebilen ve belirli seviyelerde dirençli hale gelenlerin hastane ortamına yerleşmesi sonucu ortaya çıkmaktadır (Sultan 2009).

Endemik hastane enfeksiyonlarında; hastalar, hastane çalışanları, ziyaretçiler canlı rezervuar, cansız her türlü eşya, tıbbi araç ve gereçler cansız rezervuarlardır. Endemik hastane enfeksiyonlarının %13-38'i önlenmektedir (Töreci 1997).

Hastane enfeksiyonlarında etken mikroorganizmanın bulaşı çoğunlukla sağlık çalışanlarının ellerine hastaya temas sonucu bulaşan ve birkaç dakika süre ile canlı kalabilen mikroorganizmaların el yıkama ve el hijyeni kurallarına uyulmaması sonucu bir hastadan



diğer bir hastaya geçerken taşınması ile oluşur. Hastane patojenleri özellikle enfekte ya da drene olan yaralardan değil, bunların yanında kolonize, bütünlüğü bozulmamış cilt florasından da izole edilebilir (CDC 2002).

Uygun el hijyeninin nozokomiyal enfeksiyonun önlenmesinde birincil kontrol tedbiri olduğu sonucuna varılmıştır (Larson 1988).

## **2.2. El Yıkama ve El Hijyeni**

Ellerin su ve sabunla yıkanması kişisel temizliğin en ön basamağıdır. On dokuzuncu yüzyılın başlarında tıp tarihinde ilk kez antiseptik solüsyonlarla ellerin temizlenmesi ile başlamıştır. Fransız Eczacı Labarraque 1822 yılında ellerin klor solüsyon içerikli maddeler ile yıkandığında, ellerdeki kokuların ve kalıntıların yok olduğunu bu sebepten solüsyonların dezenfektan ve antiseptik olarak kullanılabileceği düşüncesini öne sürmüştür. Doktorlar ve sağlık personellerinin ellerini bu solüsyonları kullanarak temizlemesinin yararlı olacağını bildirmiştir (Soysal ve Bakır 2003).

Ignaz Semmelweis Viyana Genel Hastanesi Birinci Kliniğinde 1846 yılında, doktorlar veya tıp öğrencileri tarafından doğum olayı gerçekleştiren anne ve bebeklerinin mortalite oranlarının, bu hastanenin İkinci Kliniğinde ebeler tarafından gerçekleşen doğumların anne ve bebeklerindeki mortalite oranından daha fazla olduğunu gözlemlemiştir. Ayrıca otopsi bölümünden direkt doğum odasına geçen doktorların ellerini sabun ve suyla yıkaması halinde dahi ellerinde kötü bir kokunun devam ettiği ve annelerde doğum sonrasında ortaya çıkan puerperal ateşin, doktorlar ile tıp öğrencilerinin ellerinde kalan kadavra parçacıklarının taşınmasından kaynaklandığını ortaya atmıştır (Mathai ve ark., 2010). William Stewart Halsted, 1889 yılında ilk kez kauçuktan yapılmış eldivenleri cerrahide denemişlerdir. Amerikan Halk Sağlığı Servisi 1961 yılında hazırlamış olduğu bir filmle el yıkama tekniğini doktorlara ifade etmeye çalışmıştır. Filmin içeriğinde sağlık çalışanının ellerini hastalara temastan öncesinde ve sonrasında bir-iki dakika zaman içerisinde su ve kalıp sabunla yıkanması fikri aşılana çalışılmıştır. O yıllarda antiseptik solüsyonlarla ellerin ovalanmasının el yıkamaya göre düşük etkinlikte olduğu bilinci vardı ve yalnızca acil durumlar halinde yapılması fikri vardı (Soysal ve Bakır 2003).

Hastalıkları kontrol ve önleme merkezi “Centers for Disease Control and Prevention (CDC)” tarafından 1975 ve 1985 yıllarında el yıkama ile ilgili yazılı kılavuzlar yayınlanmıştır. Kılavuzun içeriğinde, invaziv girişimler öncesinde veya yüksek risk grubu hastalara temastan önce ve sonra ellerin kalıp sabunlar veya antimikrobiyal sabunlarla yıkanması uygun

görülmüştür. Lavaboların olmadığı yerlerde susuz antiseptik solüsyonların kullanılabilceği fikri önerilmiştir (Larson 1995). Ayrıca bu belgenin amacı enfeksiyon bulaşını önlemede el hijyeninin başarılı bir şekilde uygulamaya teşvik etmektir (Guidelines for Hand Hygiene in Irish Health Care Settings 2005).

Hastane enfeksiyonlarının önlenmesinde el yıkama en birinci basamaktır. Bununla birlikte hastane enfeksiyonları dışında genel olarak halk sağlığının devamlılığının korunması ve geliştirilmesi açısından da son derece önemlidir. El yıkamayı üç ana başlıkta toplamak mümkündür; bunlar sosyal tip, hijyenik tip, cerrahi tiptir (Günaydın 2012).

### **2.2.1. Sosyal El Yıkama:**

Antimikrobiyal etkinliği bulunmayan sabun ile ellerin yıkanması işlemidir. Amaç eldeki gözle görülebilen kir ve derideki geçici flora elemanlarını ortamdaki uzaklaştırmaktır. Etkin olabilmesi için eller 20 saniye süre ile yıkanmalıdır.

Sosyal el yıkama tekniğinde;

1. El yıkama işlemine başlamadan takı ve mücevherler var ise çıkarılır.
2. Akan suyun altında eller ıslatılır.
3. Avuçiçi, bilekler, ellerin sırtı ve parmak araları ile tırnakların uç kısımları sabun ile köpürtülüp 20 saniye süreyle yıkanır.
4. Eller yine akan suyun altında güzelce durulanır.
5. Eller bilekler dahil ele doğru kağıt havlu ile kurulanır.
6. Elimizdeki kağıt havlu ile musluk kapatılır (Günaydın 2012).

### **2.2.2. Hijyenik El Yıkama:**

Hijyenik el yıkama; antibakteriyel etkinliğe sahip ajanlar (iyodofor, triklosan, klorheksidinglukonat, kloroksilenol) kullanılmaktadır. Hijyenik el yıkamada amaç sadece ellerin temizlenmesi değildir, bununla beraber bir süre daha temizliğin devam ettirilmesidir.

Hijyenik el yıkama;

1. Musluk önce kağıt havlu ile açılarak eller ılık su ile ıslatılır.
2. Tercihen 3-5 ml ajan alınarak 20-30 saniye süre ile uygun şekilde yıkanmalıdır.

3. Hijyenik el yıkamada öncelikle ellerin iç yüzeyleri, ellerin dış yüzeyleri, başparmak arası, diğer parmak araları, avuç ortası ve bilekler sırayla güzelce ovuşturulmalıdır.

4. Eller yine ılık akan su altında yeterince durulanmalı ve kağıt havlu ile kurulanmalıdır.

5. Musluk kullandığımız kağıt havlu ile kapatılmalıdır (Günaydın 2012).

### **2.2.3. Cerrahi El Yıkama:**

Cerrahi el yıkamada amaç; kalıcı floranın mümkün olabildiğince azaltılması, kontamine floranın tamamen uzaklaştırılması ile bu etkinin operasyon süresince sürmesidir. Cerrahi işlemlerde eldiven uygun şekilde giyilse dahi, işlem esnasında eldivenlerde gözle görülebilecek düzeyde ya da görülmeyen yırtıklar, delinmeler yaşanabilmektedir. Amaç; cerrahi girişim anında eldivenlerin delinme ve yırtılma riskinden dolayı bakteri sayısını en aza indirmektir. Antiseptik içeriği olan ayrıca temas sonrası etkinliği uzun süren ajanların kullanımı tercih edilmelidir (Günaydın 2012).

Cerrahi el yıkama tekniği;

1. Elde bulunan mücevherler cerrahi el fırçalama öncesinde çıkartılmalıdır.

2. Su akarken altında tırnak dipleri temizlenmelidir.

3. Ameliyata girmeden önce eller antimikrobiyal sabun veya rezidüel aktiviteye sahip olan alkol bazlı solüsyonlar ile temizlenir ve steril eldivenler giyilir.

4. Cerrahi el antisepsisi için ellerin en az 2-6 dakika süre ile yıkanması gerekmektedir.

5. Rezidüel aktiviteye sahip olan alkol bazlı solüsyonlar ile temizlenmede eller düz sabun ve su ile yıkanmalı ve kuruması beklendikten sonra rezidüel aktiviteye sahip alkol bazlı solüsyonlar ile el kollar ile beraber yıkanmalıdır.

Cerrahi antiseptik ajanlarda istenilen ise, hemen etki etmesi ve rezidüel aktivitesinin (etkinin devam etmesi) bulunmasıdır. Alkol içerikli (%60-90) solüsyonlar, heksaklorofen, klorheksidin glukonat ve kuarternler amonyum bileşikleri ile karşılaştırıldığında, cerrahi el yıkama işleminden sonra ciltteki florada bakteri sayısında oldukça düşüş sağlamaktadır. Cerrahi el yıkamada önerilen etkin ajanlar iyodoforlar, klorheksidin glukonat ve triklosandır. Rezidüel antimikrobiyal aktivitesi bulunmayan alkol ile cerrahi el yıkama bitiminde ciltte bakteri üremesi azalmakta, el yıkandıktan 1-3 saat geçtikten sonra bile el yıkama öncesindeki bakteri sayısını çok az da olsa geçmektedir (Soysal ve Bakır 2003).

#### **2.2.4. El Yıkama ve El Antiseptisi Endikasyonları**

a. Ellerimizi kirli düşündüğümüzde, kan veya vücut sıvıları ile bulaş söz konusu ise su ve sabun veya antimikrobiyal sabun ve su ile iyice yıkanmalıdır.

b. Gözle görünür derecede kirli olmayan eller; hastaya yapılacak her işlem öncesinde alkol içerikli el yıkama maddeleri ile dekontamine edilmeli veya antimikrobiyal sabun ve su ile yıkanmalıdır.

c. Hastalara dokunmadan önce eller dekontamine edilmelidir.

d. Santral kateter girişimi öncesi steril eldivenler giyilmeden eller dekontamine edilmelidir.

e. Foley sondası takarken, periferik ve santral kateter işlemi uygularken veya invaziv işlemlerden önce eller dekontamine edilmelidir.

f. Hastanın sağlam derisine temastan sonra eller dekontamine edilmelidir (nabız ölçümü, kan basıncı ölçümü).

g. Vücut sıvılarına ve sekresyonlarına, sağlam deriye ve yara pansuman yerlerine temas ettikten sonra eller dekontamine edilmelidir.

h. Bir hastada kontamine alandan temiz alana geçmeden önce eller dekontamine edilmelidir.

ı. Eller, girişim sonrası eldivenler çıkarıldıktan sonra dekontamine edilmelidir.

i. Yiyecek yemeden önce ve dinlenme bölümünü kullandıktan sonra eller sabun ve su veya antimikrobiyal sabun ve su ile temizlenmelidir (Larson 1995).

#### **2.3. Hastanelerde Temizlik**

Hastane enfeksiyonlarının önlenmesinde; mikroorganizmaları etkisiz duruma getirmek veya yok etmek gerekmektedir. Bunun için kontamine olmuş malzemelere uygulanacak mekanik temizlik yanı sıra sterilizasyon ve dezenfeksiyonun usulüne uygun bir biçimde uygulanması, kimyasalların uygun seçimi, etkin bir enfeksiyon kontrol programı için önemlidir. Ayrıca, tüm sağlık personelinin el yıkamanın önemine dikkat etmesi gerekmektedir (Özyurt 1999).

Enfeksiyon kontrolü yapılırken hasta bakım alanlarının da dezenfeksiyonu önemlidir. Temizlik ve dezenfeksiyon işlemleri belirlenmiş olan risk sınıflaması ile gerçekleştirilmelidir.

Yapılan sınıflamaya göre alanlar ‘düşük’, ‘orta’, ‘yüksek’ ve ‘çok yüksek’ riskli alanlar olarak ayrılmalı ve bu doğrultuda uygulamalar yapılmalıdır.

**2.3.1. Düşük riskli alanlar:** İdari bölümler, tıbbi kayıt arşivi, steril olmayan depolar düşük riskli alanlardır.

**2.3.2. Orta riskli alanlar:** Günlük aktivite alanları, bekleme salonları, mutfaklar, mikrobiyoloji laboratuvarları hariç diğer laboratuvarlar, eczane, tedavi hazırlama odaları, yatan hasta odaları, kafeterya, işlem odaları, rehabilitasyon merkezleri, morg orta riskli alanlardır.

**2.3.3. Yüksek riskli alanlar:** Acil servis, mikrobiyoloji laboratuvarları, merkezi sterilizasyon ünitesi yüksek riskli alanlardır.

**2.3.4. Çok yüksek riskli alanlar:** Ameliyathane odaları, yoğun bakım bölümleri, yenidoğan yoğun bakım ünitesi, onkoloji üniteleri, yanık üniteleri, enfeksiyon hastalıkları ünitesi çok yüksek riskli alanlardır (Günaydın ve Gürler 2008).

Hastane ortamı, endemik hastane enfeksiyonlarının yayılmasında ciddi bir öneme sahip değildir ancak yoğun bakım ünitelerinde epidemilere yol açabilmektedir. Ameliyathanelerde, postoperatif enfeksiyonların görülmesi sebebiyle hastanelerin temizlik ve dezenfeksiyon işlemlerinde dikkat edilmesi gereken üniteleridir. Ameliyathanelerde temizlik günlük, ameliyat aralarında ve haftalık olacak şekilde belli protokoller eşliğinde yapılmalıdır (Özyurt 1999).

Hastanelerde yatan hasta servislerinde, temiz ve steril araç gerecin depolandığı “temiz oda” ile kirli araç gerecin, atıkların bulunduğu bir “kirli oda” olması gerekmektedir. Kirli odada, kapıya yakın bir lavabo, sürgü ve ördekler için bir temizleyici, temizleri depolamak için bir raf bulunmalı ve temizlik ürünleri dışarı çıkarılmamalıdır. Yer temizliği için, su ve deterjan kullanılmalıdır. Toz ve bakteriyi yaydığından kuru süpürme yapılması uygun değildir, genellikle ıslak temizlik yöntemleri tercih edilmelidir. Temizlik yaparken servisin temiz bölgelerinden kirli bölgelerine doğru ilerlemeli, farklı alanların temizliğinde farklı bezler kullanılmalı, nemli bırakılmamalı ve kural olarak tuvaletler en son temizlenmelidir (Özyurt 1999).

Hastane enfeksiyonları için kaynak oluşturabilecek nesne olan yataklar, hasta değiştiğinde kolayca temizlenebilir nitelikte ve su sızdırmaz bir kılıfa sahip olmalıdır, ıslak bırakılmamalı ve kirli, lekeli yataklara hasta kabulü yapılmamalıdır. Termometreler ise her

kullanımda %70'lik etil alkol ile ıslatılmış pamuk tamponlarla silinerek kullanılmalıdır. Pansuman arabalarının temizliği ise ılık su ve deterjan ile silinerek ayrıca kurularak yapılmalıdır. Hastane servislerinde bulunan evsel ve enfekte atık torbalarının ağızları kapalı tutulmalı ve kapalı sistem ortamdaki uzaklaştırılmalıdır (Özyurt 1999).

Sterilizasyon, dezenfeksiyon işlemlerinin uygun şekillerde yapılması hastane enfeksiyonlarının önüne geçilmesinde önemli bir yere sahiptir. Hastanelerde kullanılan aletlerin sterilizasyon ve dezenfeksiyon işlemleri için bundan 25 yıl kadar önce Spaulding tarafından bulunan uygulama şeması geçerliliğini korumakta ve hastane enfeksiyonlarını önlemek için hastane enfeksiyonu kontrol komiteleri tarafından halen kullanılmaktadır (Arıkan 1997'den; Rutala 1993, Simmons 1983). Sterilizasyon ve dezenfeksiyonu etkileyen faktörlerin iyi bilinmesi; doğru seçim, doğru uygulama ve enfeksiyon riskini en aza indirmeyi sağlar (Özyurt 1999).

Sterilizasyon ve dezenfeksiyon işlemlerinin etkin olabilmesi ve işlemi yapacak sağlık personelinin korunması amaçlı olarak kirli malzemelerin önce dekontaminasyonu yapılmalı daha sonra elde veya yıkama makinelerinde temizliği yapılmalıdır (Arda 2003).

Dekontaminasyon; sterilizasyon, dezenfeksiyon işlemi öncesinde, fiziksel veya kimyasal yöntemlerle patojenleri yüzey veya malzemelerden uzaklaştırmak, aynı zamanda çalışan personelin aletlere temasını güvenli hale getirme işlemidir (Eti Aslan ve Badır 2003).

Temizleme; cisimler üzerinde bulunan yabancı materyallerin uzaklaştırılması işlemidir ki bunun için su ile birlikte deterjan veya enzimatik ürünler kullanılır. Yıkama işleminden sonra kurutma işlemi uygulanır ve bu sebeple birçok mikroorganizmanın üremesi önlenir. Özellikle sterilizasyon ve dezenfeksiyon öncesi temizleme işlemi uygulanmalıdır ki; kullanılan sterilizan veya dezenfektan maddenin etkinliği daha da artsın (Arıkan 1997).

#### **2.4. Sterilizasyon:**

Herhangi bir maddenin veya cismin üzerinde bulunan tüm mikroorganizmaların, sporlar dahil olmak üzere, tüm yaşam şekillerinin öldürülmesi işlemleridir. Bu işlemler fiziksel veya kimyasal şekilde gerçekleştirilmektedir (Arıkan 1997).

Sterilizasyon iyonize olabilen ışınlar, ısı ve filtrasyon gibi fiziksel yöntemleri, gaz halindeki kimyasallar ise kimyasal yöntemleri (formaldehit, etilen oksit, metil bromid, propilen oksit veya beta propiyolakton) veya sıvı formdaki sterilizanlar (glutaraldehit, perasetik asit veya hidrojen peroksit) ile gerçekleştirilir. Isı ile sterilizasyon genellikle; kuru ısı, nemli

ısı (buharla sterilizasyon) veya yakma işlemidir. Radyasyonla sterilizasyonda genellikle iyonize olabilen ışınlar (gama, beta, x ışınları) kullanılır, iyonize olmayan ultraviyole ışınlar özellikle ameliyathane odalarında havanın ortam dezenfeksiyonunda kullanılır.

Hastanelerde en sık kullanılan sterilizasyon yöntemleri etilen oksit ve sıvı sterilizan kimyasallar ile sağlanan soğuk sterilizasyon ile buhar ve kuru ısı ile sağlanan sterilizasyonlardır. Modernleştirilmiş sağlık hizmetleri ile yönetilen kurumlarda hastane enfeksiyon kontrol komiteleri ve merkezi sterilizasyon birimleri oldukça hassastır. İdeal olan sterilizasyon işlemlerinin tek bir merkezde yapılabilmesi, bütün malzemelerin ön temizliği, en uygun yöntem seçimi ve en doğru uygulamanın sağlanması, sterilizasyon verimliliğinin düzenli takibi ve çalışma güvenliğinin temini açısından son derece önemlidir.

Sterilizasyon işlemleri sırası ile; dekontaminasyon, temizlik, hazırlık (kurulama, paketlenme), sterilizasyon uygulaması ve dağıtım-kullanım aşamalarından oluşur (Özyurt 1999).

Hastanelerde sterilizasyonun önemli olduğu diğer bir birim mikrobiyoloji laboratuvarlarıdır. Mikrobiyoloji laboratuvarlarında eğer aletler, besiyerleri tam olarak mikroorganizmalardan arındırılmazsa kültür işlemleri ve çalışmalar yürütülemez (Bilgehan 1995).

## **2.5. Dezenfeksiyon:**

Cansız maddeler ve yüzeyler üzerinde patojen mikroorganizmaların yok edilmesi işlemidir, fakat bakteri sporlarına karşı etkisizdir. Dezenfeksiyon işlemi için fiziksel veya kimyasal yöntemler kullanılmaktadır. Bu işlem için kullanılan maddeye, etki süresine ve etkilediği mikroorganizma türüne göre dezenfeksiyon farklı seviyelerde yapılmaktadır (Arıkan 1997).

Kimyasal maddeler ile patojen mikroorganizmaların yok edilmesi kullanıldığı yere göre antisepsi ve dezenfeksiyon olmak üzere farklı isimlerle tanımlanabilir. Canlı doku üzerindeki veya içindeki özellikle deri ve mukozadaki patojen tüm mikroorganizmaların kimyasal maddeler kullanılarak öldürülmesi veya arındırılması işlemine antisepsi denilmektedir (Eryılmaz ve Akın 2008).

Antisepsi amacıyla kullanılan antiseptik ürünler dokuya uygulanabiliyor olduğu için,

- Cilt üzerinde allerjik etki yapmayan,
- Hücrelere toksik etkisi olmayan,

- Vücudun doğal savunma mekanizmalarını etkilemeyen,
- Serum, kan, püü ve benzeri organik maddelerin varlığında etkisini kaybetmeyen özellikte olmaları gerekmektedir (Rutala 1996; Arıkan 1997'den Molinari 1987).

Dezenfeksiyon işlemi yapan personelin korunması hastane enfeksiyonları kontrol komite programlarının ana hedefleri arasındadır. Son yıllarda hasta veya patojen mikroorganizma içeren hasta atıkları ile direkt veya indirekt temasta bulunacak personelin her düzeyde eğitilmesi ve uygulamalarda teması en aza indirecek tedbirlerin alınması gerekmektedir (Köksal 2005).

Dezenfektan ve antiseptikler hastanelerde enfeksiyon kontrolü için gereklidir. Hastane ortamından mikroorganizmaların uzaklaştırılması birçok enfeksiyon oluşumunu önlemektedir (Günaydın ve ark., 2014). Dezenfeksiyon işleminde, ortamdaki bütün mikroorganizmaların ölmesi şart değildir, miktarlarının azalması ve belli bir seviyeye düşürülmesi yeterli olabilmektedir (Özyurt 1999).

## **2.6. Dezenfektanlar:**

Cansız maddeler ve yüzeyler üzerindeki patojen mikroorganizmaların çoğalmasını durdurmak veya öldürmek için kullanılan kimyasal maddeler çok çeşitlidir.

Kullanıma uygun ideal bir dezenfektanda istenen özellikler şunlardır;

- a. Toksik olmamalıdır.
- b. Bütün mikroorganizmalar üzerinde hızlı ve öldürücü etkiye sahip olmalıdır.
- c. Ortamdaki organik maddeler aktivitesini etkilememelidir.
- d. Renksiz ve kokusuz olmalıdır.
- e. Nötral pH'da, suda çözünebilen bir ajan olmalıdır.
- f. Ucuz, aynı zamanda kullanımı kolay olmalıdır.
- g. Uygulanacağı eşyalara zarar vermemelidir (Arıkan 1997).

Spaulding 1968 yılında hasta ile temas eden ve sağlık alanında kullanılan aletleri kullandıkları yüzeylere, taşıdıkları enfeksiyon riskine göre kritik, yarı kritik ve kritik olmayan malzemeler olarak üç grupta incelenmektedir (Eryılmaz ve Akın 2008, Abbasoğlu 2009, Perçin ve Esen 2009, Günaydın 2003, Rutala ve Weber 2008).



Kritik aletler; steril doku, steril boşluk ve vücut sıvılarına doğrudan temas eden malzemeler bu grupta yer alırlar. Bütün cerrahi aletler, idrar kateterleri, kardiyak kateterler, protezler bu kategoridedir. Oldukça düşük sayıda bile olsa herhangi bir mikroorganizma içermeleri durumunda yüksek risk oluştururlar, steril olmaları şarttır (Eryılmaz ve Akın 2008, Abbasoğlu 2009, Perçin ve Esen 2009, Günaydın 2003, Rutala ve Weber 2008).

Yarı kritik aletler; steril vücut bölgelerine girmeyen, bütünlüğü bozulmuş deri ve mukoza ile temas eden aletlerdir. Endoskoplar, laringoskoplar, bronkoskoplar, solunum ve anestezi ekipmanları gibi aletler bu kategoride yer alır. Bu aletlerin iyice temizlenip kimyasal bir dezenfektanla yüksek düzeyde dezenfekte edilmesi yeterlidir. Sporların tamamen yok edilmesi hedeflenmez bütün mikroorganizmaların inaktive edilmesi hedeflenir. Dezenfektan çözeltiler kullanılırken taze hazırlanmış olmasına dikkat edilmelidir (Eryılmaz ve Akın 2008, Abbasoğlu 2009, Perçin ve Esen 2009, Günaydın 2003, Rutala ve Weber 2008).

Kritik olmayan araçlar; sağlam deriyle teması bulunan, ancak mukozalarla temas etmeyen, hastalara patojen mikroorganizmaları taşıma riski olmayan aletler bu gruptadır. Hasta yatakları, çarşafklar, elektrokardiyografi elektrotları, tansiyon aletleri, steteskop, kuvözler gibi birçok malzeme bu grupta yer alır. Bu gruptaki aletler için deterjanlı suyla temizlik yeterlidir ve düşük düzey dezenfeksiyon uygulanır (Eryılmaz ve Akın 2008, Abbasoğlu 2009, Perçin ve Esen 2009, Günaydın 2003, Rutala ve Weber 2008).

### **2.6.1. Dezenfektan ve antiseptiklerin etki mekanizmaları;**

- a. Hücre zarına etki,
- b. Mikroorganizmaların proteinlerini denatüre ederek etki,
- c. Mikroorganizma enzimlerinin işlevlerini bozarak etki,
- d. Nükleik asitlere etki,
- e. Bakteri sporlarına etki (Gürler 2003, Abbasoğlu 2009).

#### **2.6.1.1. Hücre zarına etki**

Hücre zarı lipoprotein yapıya sahiptir. Hücre zarını etkileyen dezenfektanlar bu yapısal düzeni değiştirerek hücre zarının sahip olduğu yarı geçirgenliği, aktif transport sistemlerini ve enerji metabolizmalarını inaktif duruma geçirirler. Bu grupta deterjanlar, krezol, lizol, heksaklorofen yer alır (Gürler 2003, Abbasoğlu 2009).

#### **2.6.1.2. Mikroorganizmaların proteinlerini denatüre ederek etki**

Bazı dezenfektanlar proteinlerin yapılarını bozarak polipeptid zincirlerinin rastgele halkalanmasına ve helezonik yapıya sebep olarak etki gösterir. Protein yapısında olan enzimler de olduğundan bu tür dezenfektanlar enzimleri de etkiler. Bu grupta alkol vardır (Gürler 2003, Abbasoğlu 2009).

#### **2.6.1.3. Mikroorganizma enzimlerinin işlevlerini bozarak etki**

Dezenfektan ve antiseptik maddeler enzimlerin esas substratla birleşen aktif gruplarıyla birleşerek enzimin görevini engeller. Bu grupta okside edici maddeler, kuartern amonyum bileşenleri, formaldehid, etilen oksit bulunur (Gürler 2003, Abbasoğlu 2009).

#### **2.6.1.4. Nükleik asitlere etki**

Bazı kimyasal maddeler mikroorganizmaların nükleik asitlerine etki ederek de tesirli olur. Mikrobiyoloji laboratuvarında boyama yöntemlerinde kullanılan boyama maddeleri mikroorganizmaların nükleik asitleriyle bileşikler yaparak aktivitelerini bozar ve etkisi ortaya çıkar. Kullanılan boyar maddelerin değişik konsantrasyonlarının farklı mikroorganizmalar üzerindeki etkileri de farklı şekilde olmaktadır. Bu sebepten seçicilik özelliklerinden yararlanılarak ortamda bulunmaması gereken bakterilerin inhibe edilmesinde çeşitli besiyerlerinde kullanılırlar. Bu grupta formalin ve etilen oksit yer alır (Gürler 2003, Abbasoğlu 2009).

#### **2.6.1.5. Bakteri sporlarına etki**

Kuartern amonyum bileşenleri germinasyon aşamasında etkilidir. Fenol, sporun oluşum aşamasına etki eder. Glutaraldehit, iyot, formaldehit, hidrojen peroksit, hipoklorit ve etilen oksit olgun spor aşamasında etkilidir (Gürler 2003, Abbasoğlu 2009).

#### **2.6.2. Dezenfektan ve antiseptiklerin etkinliğini etkileyen faktörler;**

- Dezenfektan ya da antiseptiğin konsantrasyonu arttıkça etkilenen mikroorganizma sayısı ve mikroorganizmalara verdiği zarar artar. Konsantrasyon en üst düzeyde iken etkide artış gözlenmez. Amaç; dezenfektan ve antiseptiklerin etkisinin en iyi olduğu yoğunluklarda kullanılmalıdır.

- Kullanılan kimyasal maddenin mikroorganizmalara gerekli etkiyi gösterebilmesi için belirli süreye ihtiyaç vardır. Dezenfektan veya antiseptiğin etki süresi; içeriğindeki kimyasal

maddenin yapısına, ısıya, ortamın nemine, mikroorganizmaların türü ve sayısına göre değişiklik gösterir.

- Kullanılan dezenfektanların en etkili olduğu optimal bir pH değeri vardır. Ortamın pH derecesi optimalden uzaklaşırsa dezenfektanların mikroorganizmalara etkisinde değişiklik görülür.

- Protein denatürasyonu yolu ile etkili dezenfektanların; kan, mukus, serum, dışkı gibi maddelerle, mikroorganizmaların etrafını saran vücut atıkları mikroorganizmaların dezenfektan ile direk temasını engelledikleri için etkilerinin azalmasına sebep olur.

- Ortamda bulunabilecek diğer kimyasal maddeler dezenfektan bileşikleriyle etkileşerek dezenfektanların etkisini yok ederler. Örneğin; demir klorür ve karbon, fenolün etkisini giderir.

- Mikroorganizmaların cinsine ve türüne göre dezenfektanın etkisi değişiklik gösterir. Aynı türe ait mikroorganizmalar aynı dezenfektana aynı derecede duyarlı olmayabilirler. Ayrıca ortamdaki mikroorganizma sayısı da önemlidir.

Yukarıdaki bilgiler ışığında dezenfektan maddeler uygulanacağı tıbbi malzemeye göre, ortamda bulunduğu düşünülen ve yok edilmek istenilen mikroorganizma türü ve yoğunluğuna göre farklı süre ve konsantrasyonlarda kullanılabilir (Samastı 2008, Eryılmaz ve Akın 2008).

### **2.6.3. Dezenfektanların etkilerini araştırma yöntemleri**

Uluslararası standardizasyon kuruluşlarının önerdiği dezenfektan etkinlik testleri standart mikroorganizma suşları ile yapılmaktadır. Bu sebepten *E. coli* ATCC 10536, *P. aeruginosa* ATCC 15442, *Enterococcus hirae* ATCC 10541, *S. aureus* ATCC 6538, *Saccharomyces cerevisiae* ATCC 9763, *Proteus mirabilis* ATCC 14153, *Salmonella typhimurium* ATCC 13311, *Candida albicans* ATCC 10231, ve *Aspergillus niger* ATCC 16404 suşları önerilmektedir (Sultan 2009'dan Reybrouck 2004). Bir dezenfektanın vejetatif bakterilere etkisini incelerken en az bir gram negatif (*P. aeruginosa* ATCC 15442) bir de gram pozitif (*S. aureus* ATCC 6538) bakteri kullanılması önerilmektedir (Kampf ve Hollingsworth 2003). Dezenfektanın standart suşlara etkin özelliğe sahip olduğunun gösterilmesi ürünün aynı grupta yer alan bütün suşlara etkili olacağı anlamında değildir, standart suşlar ile hastane ortamından izole edilen bakteri izolatlarının dezenfektanlara olan duyarlılığı farklı olabilmektedir. Testlerde bu nedenle sadece standart suşlar değil klinik izolatların da

araştırma testlerine alınması ile daha gerçekçi sonuçlar alınabilir (Sultan 2009'dan Gebel ve ark. 2002).

#### **2.6.4. Dezenfektanlar ve seviyeleri**

Yüksek seviyeli dezenfektanlar; uygun kullanım koşulları içinde sporların pek çoğu dahil tüm mikroorganizmaları  $\geq 20$  dakikada öldüren dezenfektanlar grubudur. Bunlar arasında glutaraldehit (%2), formaldehit (%3-8), sodyum hipoklorit (1000 ppm serbest klor), perasetik asit (%1'in altında) ve hidrojen peroksit (%6) bulunmaktadır (Eryılmaz ve Akın 2008).

Orta seviyeli dezenfektanlar; bakteri sporları üzerinde etkili olmayan, fakat mikobakteri, zarfsız virüsler ve diğer mikroorganizmalara etki eden dezenfektanlardır. Genellikle  $\leq 10$  dakikada etkili olan dezenfektanlardır. Etil veya izopropil alkol (%60-90), fenol ve fenol bileşikleri (%0.4-5) ve iyodoforlar (30-50 ppm serbest iyot) bu grupta yer alırlar (Günaydın ve Gürler 2008).

Düşük seviyeli dezenfektanlar; bakteri sporları, zarfsız virüsler ve mikobakteriler üzerinde etkili olmayan, bazı vejetatif mikroorganizmalar üzerinde etkili olan dezenfektanlardır. Genellikle  $\leq 10$  dakikada etkili olan dezenfektanlardır. Etil veya izopropil alkol ( $< \%50$ ), sodyum hipoklorit (100 ppm serbest klor), kuaterner amonyum bileşikleri %0.4-1.6 bu grupta yer alırlar (Günaydın ve Gürler 2008).

##### **2.6.4.1. Glutaraldehit:**

Yüksek düzey dezenfektan, kimyasal sterilizan ve hızlı etki sağlayan bir ajandır. Alkali pH'da sporisidal aktivitesi de vardır. Glutaraldehitin %2'lik solüsyonu vejetatif bakterileri 2 dakikadan az, virüsler ve mantarları ise 10 dakikadan az bir sürede öldürür (Mc Donnell ve Russell 1999).

Etkisi sıcaklık ve pH'ya bağlıdır. Yüksek pH'larda ( $> \text{pH}7$ ) ve yüksek sıcaklıklarda daha etkilidir (Dvorak 2008). Çözeltileri 14-28 gün kullanılabilir (Abbasoğlu 2009).

Etkin bir dezenfektan olması organik maddelerin varlığında dahi aktivitesini koruyabilmesi; termometre ve solunum cihazları gibi aletlere zarar vermeden dezenfeksiyon sağlıyor olmasındandır. Stok solüsyonun aktive edilmesi için, içine alkali ajan ilave edilir ve aktive olmuş solüsyonun raf ömrü 2 hafta kadardır (Rutala 1993). Endoskop, laparoskop ve artroskop için yüksek düzey dezenfeksiyon  $25^{\circ}\text{C}$ 'de 45 dakika boyunca olmalıdır (Rutala 1996). Farklı yöntemlerle steril edilmeye uygun olmayan tıbbi ve cerrahi aletlerin steril

edilmesinde de kullanılmaktadır. Glutaraldehit yüzey dezenfeksiyonu için kullanılmaz (İrikli 2007).

Glutaraldehitin en önemli olumsuz özelliği çalışan sağlık personeline yaptığı alerjik ve cilt mukoza reaksiyonlarıdır (Samastı 2005).

#### **2.6.4.2. Formaldehit:**

Dezenfeksiyon ve sterilizasyon amacıyla, hem gaz hem de sıvı şeklinde kullanılır. Formalin, %37 oranında formaldehit içeren suda çözülmüş halidir. Bakterisidal, fungisidal, virüsidal, sporosidal ve tüberkülosidal etki gösterir. Sporosidal etkisi glutaraldehyde oranla daha yavaştır (Rutala 1993).

Potansiyel karsinojen ve iritan etkisi nedeniyle hastanelerde kullanımını kısıtlıdır. Gaz halindeki formaldehit, oda ve binaların dekontaminasyonu için uygulanabilir (Keene JH 1996).

Formaldehit yüzeylerin ve cihazların dezenfeksiyonunda kullanılır, organik materyallerin varlığında da etkilidir. Ayrıca ucuzdur ve eşyalara zarar vermez. Sıcaklık 20°C'nin altında ise aktif değildir ve ayrıca aktivite için en az %70 bağıl nem gerektirir. Formaldehit kullanılmadan önce su veya alkol içinde çözülmelidir (Dvorak 2008, Rutala 1993).

Formaldehitin yaygın kullanımının insan sağlığına önemli zararları vardır (Ünsaldı ve Çiftçi 2010). Renksiz, irrite edici, keskin kokulu, düşük molekül ağırlıklı, zehirli bir gazdır (Smith 1992).

#### **2.6.4.3. Klor bileşikleri:**

Klor, sodyum hipoklorit, organik ve inorganik kloraminler bu grupta yer alır. Bu dezenfektanların geniş bir antimikrobiyal spektrumları olmasına karşın korroziv etkileri ve organik madde varlığında inaktive olmaları nedeniyle kullanımları sınırlıdır. Klor, bakterisit ve virüsit etkilidir. Mikrobisidal aktiviteleri, hipokloröz asit (HOCL) bileşiğinin oksidan etkisine bağlıdır ve bu etki asit ve nötral pH'da en yüksektir. Alkali ortamlarda, organik madde varlığında ve düşük konsantrasyonlarda klorun etkisi azalır.

Klor dioksit ve kloramin bileşiklerinin bakterisidal etkileri hipokloritlere oranla daha uzun etkilidir. Sodyum dikloroizosyanürat tabletleri ise hipokloritlere oranla daha yüksek mikrobisidal aktivite gösterir ve daha dayanıklıdır (Arıkan 1997, Rutala 1993).

Hipoklorür ve formaldehit veya asitlerle kullanıldığında toksik gazlar açığa çıkarmaktadır (Ekizoğlu 2000).

Hipoklorit sıvı ve katı olarak geniş bir kullanıma sahip dezenfektandır. Ucuz ve hızlı etkilidir, %5.25 ve %6.15'lik solüsyonları kullanılmaktadır. Hipoklorit ayrıca içme suyu dezenfeksiyonu için kullanılır. Klor bileşenleri, hastanelerde vücut sıvıları ile kontamine yüzeylerin dezenfeksiyonunda ve çevresel elemanların dekontaminasyonunda kullanılan ajanlardır (Abbasoğlu 2009).

Hipoklorit geniş etki spektrumunu nedeniyle yüzme havuzu, ev temizliği ve süt endüstrisinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Keskin kokulu olması çalışan personel için dezavantajdır (Saniç 2006).

#### **2.6.4.4. Perasetik asit:**

Perasetik asit olarak da bilinen peroksiasetik asit otomatik makinelerde medikal (endoskop, artroskop), cerrahi ve diş ile ilgili aletlerin kimyasal sterilizasyonunda kullanılmaktadır. Etkisi hızlı bir sporisittir. Yüksek düzey dezenfeksiyon sağlamak için 5-10 dakika temas süresi gerekmektedir. Pahalı ve dayanıksız bir bileşiktir. Bazı metaller üzerinde korozyona sebep olur. Yoğun çözelti ile temas söz konusu ise cilt yanıkları ve gözde hasarlar görülebilir (Abbasoğlu 2009).

Düşük yoğunluklarda (<%0.3) sporisit, bakterisit, virüsit ve fungusit etki gösterir (Mc Donnell ve Russell 1999).

Perasetik asit ile alkolün sinerjik etkisi belirtilmiştir. Çevreye ve insana toksik özelliği bulunmamasından dolayı hidrojen peroksit kombine edilerek dezenfeksiyon için tıpta yaygın kullanılmaktadır (Saniç 2003).

Yüksek düzeyde dezenfeksiyon için içecek ve besin endüstrisinde kullanılmaktadır (Özbakkaloğlu 2003).

#### **2.6.4.5. Ortoftalaldehit (*orto*-Phtalaldehyde: OPA):**

OPA ya da (%0.55) 1.2-benzenedikarboksialdehid, soluk mavi, şeffaf, 7.5 pH'sı olan bir solüsyondur. Etkinlik alanı oldukça geniştir. Göz ve buruna iritan etkisi yoktur. Stabilizasyonu 3-9 pH arasındadır. Özellikle mikroorganizmalar ve sporlar üzerinde etkinliği yüksektir. Toksisitesi glutaraldehitten daha az ve mikobakterilere etkisi daha hızlıdır. En çok endoskopların temizliğinde kullanılmaktadır. Pahalı bir ajandır. Yüksek düzey dezenfeksiyon

için 10 dakika temas süresi yeterlidir. Çözelti hali 14 gün süre ile kullanılabilir (Abbasoğlu 2009).

OPA, invitro çalışmalarda çok iyi aktivite göstermiştir. Kullanılmadan önce aktive etmek gerekmez, depolama esnasında etkinliğinde herhangi bir azalma olmaz; ayrıca tekrar kullanımı sırasında aktivasyon kaybı olmamaktadır (Eryılmaz ve Akın 2008).

#### **2.6.4.6. Hidrojen peroksit:**

Bakterisidal, virüsidal, fungusidal ve sporosidal etki gösterir. Yara temizliğinin yanısıra, hidrofilik yumuşak kontakt lenslerin ve ventilatörlerin sterilizasyonunda %3-6'lık konsantrasyonları kullanılmaktadır Yüksek düzey dezenfeksiyon için %7.5'lik çözeltisi 10 dakika yeterlidir. Özellikle endoskopların, hemodiyaliz cihazlarının dezenfeksiyonunda kullanılmaktadır. Toksik değildir ayrıca stabilize formları uzun süre dayanıklıdır (Abbasoğlu 2009).

Hidrojen peroksit ( $H_2O_2$ ) dezenfeksiyon, sterilizasyon ve antisepsi için yaygın olarak kullanılan bir biosittir. Berrak ve renksiz bir sıvıdır (Mc Donnell ve Russell 1999). Hidrojen peroksitten elde edilen gaz plazma sterilizasyonu sağlayacak etkinliğe sahip germisidal aktivitededir (Saniç 2006).

#### **2.6.4.7. Alkoller:**

Alkoller, mikroorganizmalarda protein denatürasyonu sonucu hücre zarının işlevini yerine getirememesi ile hücrenin lizisine sebep olan geniş spektrumlu antimikrobiyal maddelerdir (Dvorak 2008).

Genellikle etanol, izopropanol, n-propanol veya bunlardan herhangi ikisinin birleşmesi ile alkol bazlı el antiseptikleri oluşmaktadır. Etanol ve izopropanol dezenfeksiyon amacı ile en sık kullanılan alkollerdir (Günaydın 2012). En iyi antimikrobiyal etkiyi %60-90 arasındaki konsantrasyonlarda gösterirler. Konsantrasyon azaldıkça etki gittikçe azalır (Nakipoğlu ve Gürler 2004).

Bakterisidal ve fungusidal aktiviteleri oldukça iyidir. Sporlar üzerinde etkisizdirler. Virüslere karşı ise etkileri değişkenlik gösterir. Etanol zarfsız virüslere karşı sınırlı etki gösterirken, izopropanol etkisizdir. Mikobakterilere karşı etkilidir (Mc Donnell ve Russell 1999).

Alkoller uçucu özelliğe sahiptir ve kalıntı bırakmaz. Organik madde varlığında aktiviteleri sınırlıdır. Yanıcıdır, plastik ve kauçuk gibi maddelere zarar verebilirler (Dvorak 2008, Fraise 1999).

Alkollerin cerrahi ve tıbbi materyallerin dezenfeksiyonunda kullanımı önerilmez. Termometre, stetoskop, ventilatör ve benzeri aletlerin dış yüzeylerinin dezenfeksiyonunda kullanılır. Çabuk buharlaşmaları sebebiyle uzun süre dezenfeksiyon sağlamak için aletler alkol içerisinde bekletilmelidir (Soysal ve Bakır 2003).

Etil alkolün %70'lik solüsyonu kritik olmayan alet dezenfeksiyonu için kullanılır (Abbasoğlu 2009). Etil alkolün %70'lik sulandırımı servis arabaları ve çalışma masalarının, %60'lik isopropil alkol ise derinin dezenfeksiyonunda kullanılmaktadır (Arıkan 1997).

Alkol bazlı el antiseptiği ele uygulandığı zaman deri tabakasının en üst bölgesinde bulunan bakteri sayısında belirgin miktarda azalma olduğu görülmüştür. Alkol ele uygulandıktan hemen sonra germisidal etkisini gösterir. Fakat alkolün kalıcı, yani rezidüel aktivitesi yoktur (Soysal ve Bakır 2003).

Alkol bazlı el dezenfektanları nozokomiyal enfeksiyonlara sebep olan patojenlerin yayılmasını da önler. Ayrıca, alkol içerikli solüsyonlar sağlık çalışanının ellerinden çoğul dirençli patojenlerin uzaklaştırılmasında düz sabun ile elleri yıkamaya göre daha etkilidir. Alkol içerikli solüsyonlar cerrahi personelin ellerinin operasyon öncesi temizliğinde de kullanılmaktadır. Alkol bazlı solüsyonların sık uygulanması ellerde çatlamalara ve kuruluğa sebep olmaktadır (Soysal ve Bakır 2003).

#### **2.6.4.8. Fenoller:**

Dezenfektan olarak kullanımları çok yaygın değildir, germisidal ajanların aktivitelerinin belirlenmesinde standart olarak alınmaları sebebiyle önemlidir. Hastanelerde dezenfektan olarak en sık kullanılan fenol türevleri ortofenilfenol ve orto-benzyl-paraklorofenoldür. Fenol bileşiklerinin (%0.4-5'lik) bakterisidal, virüsidal (bazı virüsler), fungisidal ve tüberkülosidal etkisi vardır. Laboratuvarlarda, ayrıca hastanelerde riskli bölgelerin ve duvarların dezenfeksiyonunda, bazı tıbbi ve cerrahi araçların dekontaminasyonunda kullanılabilirler (Rutala ve Weber 2008).

Fenol ve fenol bileşikleri bakteri sitoplazma zarının normal seçici geçirgenliğini bozarak yaşamsal işlevi olan hücre içi maddelerin dışarı sızmasına neden olurlar; ayrıca protein



yapısında olan enzimleri de denatüre veya inaktive ederler. Konsantrasyona bağı olarak bakteriyostatik veya bakterisit etkilidirler (Arıkan 1997).

Organik madde varlığında ve sert suyun içinde aktivitelerini sürdürürler. Uzun süre yüzeyler üzerinde aktifliğini korurlar (Dvorak 2008).

Fenol ve bileşikleri organik madde varlığında en aktif bileşiklerden olduklarından tükürük, dışkı ve benzeri materyalin dezenfeksiyonunda kullanılırlar. Uygulandıkları yüzeylerde uzun süre bozulmadan kalabilirler. Saf fenol çözeltileri toksik, karsinojen, tahriş edici, aşındırıcı ve kötü kokulu olduklarından günümüzde kullanılmamaktadır. Fenol türevlerinde bu etkiler azaldığından dezenfektan olarak kullanılabilirler. Ancak deri tahrişi ve deriden emilim olduğu için kullanırken gerekli önlemler alınmalıdır (Mc Donnell ve Russell 1999).

#### **2.6.4.9. İyot ve iyodoforlar:**

Etkin bir antiseptik özelliğine sahip iyot 1800'lü yıllardan buyana kullanılmaktadır. Fakat son yıllarda arayışlar yapılmış, deride irritasyon ve renk değişikliklerine sebep olduğundan dolayı iyot yerine iyodoforlar kullanılmaya başlanmıştır. İyot antimikrobiyal etkisini mikroorganizmaların hücre duvarlarından içeri geçerek aminoasitler ve doymamış yağ asitlerine bağlanarak, protein sentezinin bozulması ve hücre zarlarının yapısında değişiklik yaparak gösterir (Mc Donnell ve Russell 1999).

İyot ve iyodid içeren iyodoforlar ise elementer polimer taşıyıcılardan oluşan yüksek moleküler ağırlıklı maddelerdir. İyodoforların antimikrobiyal aktiviteleri içermiş oldukları serbest iyot miktarına göre belirlenir. İyot polimer maddeler ile birlikte kullanıldığı zaman çözünürlüğü artar, yavaş salınımı sağlanır ve deri irritasyonu yapma özelliği azalır. İyot ile birlikte kullanılan polimer maddeler arasında en sık tercih edilen polivinil piroolidon (povidon)'dur. İyodoforların antimikrobiyal aktiviteleri, temas süresi, sıcaklık, pH, iyot konsantrasyon toplamı ve bununla birlikte organik ve inorganik maddelere göre değişkenlik gösterebilir (Soysal ve Bakir 2003).

Gram-negatif bakteriler, gram-pozitif bakteriler, mikobakteriler, bazı spor oluşturan bakteriler, virüsler ve mantarlara karşı iyot ve iyodoforlar etkindir. Antisepsi sağlamak için uygulanan iyodoforlar sporosidal aktivite özelliğine sahip değildir (Rutala 1996).

Kan kültürü şişeleri ile termometre ve endoskop gibi tıbbi cihazların dezenfeksiyonunda ve deri antiseptiği olarak kullanılır (Weber ve ark., 2007).

Antimikrobiyal aktivite özellikleri ortamda bulunan kan, balgam gibi vücut sıvılarının olması halinde önemli ölçüde azalmaktadır. El hijyeni sağlamak için uygulanan povidon-iyot %7.5-10 arasında bir yoğunluktadır. İyoda göre daha az deri irritasyonuna ve allerjik reaksiyonlara sebep olan iyodoforlar; diğer antiseptik ajanlar ile karşılaştırıldıklarında kontakt dermatite yatkınlık fazladır (Abbasoğlu 2009).

#### **2.6.4.10. Kuarterner amonyum bileşikleri:**

Azot atomundan oluşan kuarterner amonyum bileşikleri dört alkil grubundan oluşur. Benzalkonyum klorid en sık kullanılan alkildir. İçeriğindeki maddeler mikroorganizmaların sitoplazmik zarlarında bozulma yaparak sitoplazma içeriğinin hücre dışına sızmasına sebep olurlar. Bu maddeler öncelikle bakteriyostatik ve fungistatiktirler. Gram-pozitif bakterilere etkileri gram-negatif bakterilerden daha fazladır (Weber ve ark., 2007).

Ortamda bulunan organik maddelerden kuarterner amonyum bileşiklerinin antimikrobiyal etkinlikleri etkilenmektedir. Ayrıca katyonik deterjan özelliğine sahip yer, duvar, mobilya için uygulanabilen yüzeye etkili dezenfektandır (Arıkan 1997).

Alkali pH'larda en iyi aktiviteye sahiptir. pH 3.5'un altında aktiviteleri yok olur. Stabil yapıdadırlar. Sadece organik madde varlığında, deterjanlarla, sabunlarla ve sert su varlığında kolayca inaktive olmaktadır (Eryılmaz ve Akın 2008).

### 3. GEREÇ ve YÖNTEMLER

#### 3.1. GEREÇLER

**3.1.1. Araştırmanın türü:** Bu tez çalışmasında deneysel olarak Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi /ÇOMÜ-SUAM) Tıbbi Mikrobiyoloji Laboratuvarı'nda hastane enfeksiyonu etkeni olarak izole edilmiş olan dirençli bakterilere SUAM'da sık kullanılan dört adet antiseptik ve dezenfektanın etkisi ve etki süresi araştırılacaktır.

#### 3.1.2. Bakteriler:

ÇOMÜ-SUAM'da yatan hastalardan izole edilen hastane enfeksiyonu etkeni 12 adet dirençli bakteri ve 3 adet standart American Type Culture Collection (ATCC) suş ile çalışılmıştır. Çalışmada kullanılan bakteriler ve sayıları Tablo 1'de verilmiştir.

**Tablo 1:** Çalışmada Kullanılan Bakteriler ve Sayıları

Vancomycin-resistant <i>Enterococcus</i> (VRE)	3 adet
Methicillin-resistant <i>Staphylococcus aureus</i> (MRSA)	3 adet
<i>Acinetobacter baumannii</i> complex	3 adet
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	3 adet
<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 6538	1 adet
<i>Escherichia coli</i> ATCC 25922	1 adet
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> ATCC 27853	1 adet

#### 3.1.3. Kullanılan dezenfektanlar ve sulandırılmaları:

Çalışmamızda kullanılan dezenfektan maddeler hastanemiz deposundan temin edildi. Kullanılan dezenfektan maddeler önceden steril ettiğimiz çeşme suyu ile her çalışma gününde taze bir şekilde hazırlandı ve aşağıda bulunan sulandırımelerde test edildi.

- Etil alkol (Rags Sanayi, Türkiye); %95'lik için hiç sulandırılmadan, %70'lik alkol için 100 ml'de 74 ml alkol ve 26 ml distile su, %50'lik alkol için 100 ml'de 53 ml alkol 47 ml distile su olacak şekilde hazırlandı.

- Sodyum hipoklorit %5 (HYPNOS, Türkiye); sulandırılmadan, 1/10 sulandırılarak (1 ml dezenfektan + 9 ml distile su) ve 1/100 sulandırılarak (1 ml dezenfektan + 99 ml distile su) hazırlandı.

- Glutaraldehit %2 (Deren İlaç, Türkiye); sulandırılmadan, 1/2 sulandırılarak (1 ml dezenfektan + 1 ml distile su) ve 1/4 sulandırılarak (1 ml dezenfektan + 3 ml distile su) hazırlandı.

- Povidon-iyot %10 (Povilon) (ORBAK Kimya, Türkiye); sulandırılmadan, 1/2 sulandırılarak (1 ml dezenfektan + 1 ml distile su), 1/4 sulandırılarak (1 ml dezenfektan + 3 ml distile su) hazırlandı.

### 3.1.4. Kullanılan besiyerleri ve kimyasallar:

Besiyerleri çalışma gününden bir gün önce taze olarak hazırlandı ve kullanım öncesine kadar +4°C’de saklandı.

a- Tryptone Soya Agar (TSA) (Oxoid, İngiltere)

İçeriği;

Tryptone	15 g/lt
Sodium Chloride	5 g/lt
Soya peptone	5 g/lt
Agar	5 g/lt

Hazırlanışı; bir litre distile suda besiyeri 40 g çözdürüldükten sonra otoklavda 121°C’de 15 dk süre ile steril edildi, steril petri kaplarına yaklaşık 4 mm kalınlıkta olacak şekilde dağıtıldı.

b- Tryptone Soya Broth (TSB) (Oxoid, İngiltere)

İçeriği;

Pancreatic digest of casein	17 g/lt
Sodium Chloride	5 g/lt
Papaic digest of soybean meal	3 g/lt
Glucose	2.5 g/lt

Di-basic potassium phosphate 2.5g/lt

Hazırlanışı; Bir litre distile suda 30 g besiyeri çözdürüldükten sonra otoklavda 121°C'de 15 dk süre ile steril edildi ve tüplere dağıtıldı.

c- Sulandırma Çözeltisi: sulandırma amaçlı sterillenmiş çeşme suyu kullanıldı. Cam balonlara çeşme suyu konuldu otoklavda 121°C'de 15 dk süre ile steril edildi.

d- Nötralizan çözeltisi: maddelerin son konsantrasyonları aşağıdaki yüzdeliklerde olacak şekilde TSB ile hazırlandı. Otoklavda 121°C'de 15 dk süre ile steril edildi.

Saponin (Sigma, Germany) %3

L-Cysteine (Sigma, Germany) %0.1

L-Histidine (Sigma, Germany) %0.1

Tween 80 (Sigma, Germany ) %3

### **3.1.5. Kullanılan malzeme ve araçlar:**

Mikropipet (1-10, 20-100,100-1000µl)

Vorteks karıştırıcı (Heidolph, Germany) 2500 devir/dk

Balon joje

Steril plastik pipet ucu

Steril cam tüp

Steril petri kutuları

Etüv (BINDER, USA)

Otoklav (Nüve, Türkiye)

### **3.2. YÖNTEM**

Bu çalışmada kalitatif süspansiyon testi uygulandı. Testin amacı belirli yoğunluktaki bakteri süspansiyonunu hastenelerde en sık kullanılan dezenfektanlarla belirli sürelerde muamele etmek ve inkübasyon sonrası katı besiyerinde üremenin gerçekleşip gerçekleşmediğini araştırmaktır.

Test için kullanacağımız 15 adet bakteri TSA besiyerine ekilerek etüvde 37°C'de 24 saat inkübasyon sonunda üretildi. Mikroorganizmaların 24 saatlik üreyen kültürlerinden TSB ile 0.5 McFarland bulanıklığında ( $10^8$  CFU/ml: Colony Forming Unit/ mililitre) bakteri

süspansiyonları hazırlandı. Her bakteri için test edilecek dezenfektandan 1000µl tüplere konuldu, hazırlanan 0.5 McFarland bulanıklığındaki bakteri süspansiyonundan 10µl (mikrolitre) ilave edildi ve 1-2-5-10-30 dk bekletildi. Süreler sonunda bakteri ve dezenfektan karışımından 100µl alınıp önceden her çalışma dakikası için ayrı olarak hazırlanmış olan 900µl nötralizan madde içeren tüplere ilave edildi. Bu karışımdan 10µl alınıp TSA'a inoküle edildi. Petrilere 37°C'de 48 saat inkübe edildi.

Kontrol ekimleri için dezenfektan eklenmemiş solüsyonlar hazırlanarak petrilere ekimi yapıldı.

Değerlendirme; süreler sonunda üremenin olmaması dezenfektanın bakterisidal etkisi olduğu şeklinde yorumlandı.

**3.2.1.Etik:** Çalışma başlangıcında ÇOMÜ Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 2014-17 karar No'lu yazısı ile onay alınmıştır.

**3.2.2.Araştırmanın sınırlılıkları:** Bakterilerin dezenfektanlarla karşılaştırılması ve belli sürelerden sonra nötralizan sıvısına eklenmesi, buradan TSA'a inokülasyonu zamanla yarışmayı gerektirmektedir. Bu nedenle çalışma sırasında dikkatli ve uzun çalışma süresine gereksinim duyulmaktadır.

**3.2.3. Verilerin değerlendirilmesi:** Yaptığımız çalışmada istatistiksel analize ihtiyaç duyulmamıştır.

## 4. BULGULAR

### 4.1. Antiseptik ve Dezenfektanların Standart Suşlara Etkisi:

Çalışmada kullanılan antiseptik ve dezenfektanların *E. coli* ATCC 25922 standart suşuna etkileri Tablo 2’de verilmiştir. Tablo 2’de görüldüğü gibi etil alkolün %95, %70 ve %50’lik konsantrasyonunda zamana bağlı ekim sonuçlarına göre sadece %50’lik konsantrasyonda ve sadece 1. dakikada üremiştir. Diğer konsantrasyonlarda ise bakılan tüm zamanlarında üreme olmadığı tespit edilmiştir. Tablo 2’de verilen sonuçlara göre povidon-iyot (%10) ve glutaraldehit (%2)’in farklı sulandırılmalarının *E. coli* ATCC 25922 standart suşuna etkisi zamana bağlı olarak değişim göstermemiş ve üreme gerçekleşmemiştir.

Sodyum hipoklorit (%5)’in farklı sulandırılmalarında sadece 1/100 sulandırımında yapılan ekimlerde 1. dakikada üreme olduğu görülmüştür. Diğer sulandırımlarda yapılan ekimlerde zamana bağlı olarak üreme olmadığı tespit edilmiştir.

**Tablo 2.** Antiseptik ve Dezenfektanların *E. coli* ATCC 25922 Standart Suşuna Etkisi

Antiseptik Dezenfektanlar	ve Konsantrasyon/ Sulandırım*	Zamana bağlı üreme durumları (dk)				
		1	2	5	10	30
Etil alkol	%95	-	-	-	-	-
	%70	-	-	-	-	-
	%50	+	-	-	-	-
Povidon-iyot (%10)	Sulandırılmamış	-	-	-	-	-
	1/2	-	-	-	-	-
	1/4	-	-	-	-	-
Sodyum hipoklorit (%5)	Sulandırılmamış	-	-	-	-	-
	1/10	-	-	-	-	-
	1/100	+	-	-	-	-
Glutaraldehit (%2)	Sulandırılmamış	-	-	-	-	-
	1/2	-	-	-	-	-
	1/4	-	-	-	-	-

(-) üreme yok, (+) üreme var, \*Etil alkol için konsantrasyon, diğer antiseptik ve dezenfektanlar için sulandırım oranları

Bu çalışmada kullanılan antiseptik ve dezenfektanların *P.aeruginosa* ATCC 27853 standart suşuna etkileri Tablo 3’de verilmiştir. Tablo 3’de görüldüğü üzere *P.aeruginosa* ATCC 27853 etil alkol, povidon-iyot (%10) ve glutaraldehit (%2)’in farklı konsantrasyon ve sulandırılmalarının denenen sürelerde ekim sonuçlarına göre hiç üreme olmadığı gözlemlenmiştir. Sodyum hipoklorit (%5)’in farklı sulandırılmalarına bakıldığında 1/100 oranında 1. ve 2. dakikada üreme olduğu tespit edilmiştir.

**Tablo 3.** Antiseptik ve Dezenfektanların *P.aeruginosa* ATCC 27853 Standart Suşuna Etkisi

Antiseptik ve Dezenfektanlar	Konsantrasyon/ Sulandırım*	Zamana bağlı üreme durumları (dk)				
		1	2	5	10	30
Etil alkol	%95	-	-	-	-	-
	%70	-	-	-	-	-
	%50	-	-	-	-	-
Povidon-iyot (%10)	Sulandırılmamış	-	-	-	-	-
	1/2	-	-	-	-	-
	1/4	-	-	-	-	-
Sodyum hipoklorit (%5)	Sulandırılmamış	-	-	-	-	-
	1/10	-	-	-	-	-
	1/100	+	+	-	-	-
Glutaraldehit (%2)	Sulandırılmamış	-	-	-	-	-
	1/2	-	-	-	-	-
	1/4	-	-	-	-	-

(-) üreme yok, (+) üreme var, \*Etil alkol için konsantrasyon, diğer antiseptik ve dezenfektanlar için sulandırım oranları

Çalışmada kullanılan *S.aureus* ATCC 6538 standart suşuna antiseptik ve dezenfektanların etkisi Tablo 4’de verilmiştir. Tablo 4’de görüldüğü gibi etil alkolün %95, %70 ve %50’lik konsantrasyonlarında zamana bağlı ekim sonuçlarına göre 1. dakikalarında üreme mevcuttur. %50’lik konsantrasyonda 1. dakikanın yanısıra 2. ve 5. dakikalarında da üreme tespit edilmiştir.

Diğer maddelerden povidon-iyot (%10) ve glutaraldehit (%2)’in farklı sulandırılmalarına bakıldığında denenen sürelerde hiç üreme olmadığı görülmüştür.



Sodyum hipoklorit (%5)'in bakılan farklı sulandırılmaları içerisinde 1/100 oranında sadece 1. ve 2. dakika üreme olduğu görülmüştür. Diğer sulandırılmalarda yapılan ekimlerde zamana bağlı olarak üreme olmadığı tespit edilmiştir.

**Tablo 4.** Antiseptik ve Dezenfektanların *S.aureus* ATCC 6538 Standart Suşuna Etkisi

Antiseptik Dezenfektanlar	ve Konsantrasyon/ Sulandırım*	Zamana bağlı üreme durumları (dk)				
		1	2	5	10	30
Etil alkol	%95	+	-	-	-	-
	%70	+	-	-	-	-
	%50	+	+	+	-	-
Povidon-iyot (%10)	Sulandırılmamış	-	-	-	-	-
	1/2	-	-	-	-	-
	1/4	-	-	-	-	-
Sodyum hipoklorit (%5)	Sulandırılmamış	-	-	-	-	-
	1/10	-	-	-	-	-
	1/100	+	+	-	-	-
Glutaraldehit (%2)	Sulandırılmamış	-	-	-	-	-
	1/2	-	-	-	-	-
	1/4	-	-	-	-	-

(-) üreme yok, (+) üreme var, \*Etil alkol için konsantrasyon, diğer antiseptik ve dezenfektanlar için sulandırım oranları

Hastalardan hastane enfeksiyonu etkeni olarak izole edilmiş olan dirençli bakterilerin denenen antiseptik ve dezenfektan maddelere karşı duyarlılıkları antiseptik ve dezenfektanlara göre ayrı ayrı tablolarda verilmiştir.

#### 4.2. Etil Alkolün Hasta İzolatları Üzerine Etkisi:

Etil alkolün %95, %70 ve % 50'lik konsantrasyonda 12 farklı hasta izolatu ile yapılan deney sonucu üreyen mikroorganizma sayıları Tablo 5'de belirtilmiştir.

Etil alkolün %95’lik konsantrasyonunda ve denenen sürelerde VRE ile *A. baumannii* bakterilerinde 1. dakikada sadece birer izolatta üreme olduğu gözlemlenmiştir. Etil alkolün %95’lik konsantrasyonu *P.aeruginosa* ve MRSA bakterilerine denenen tüm sürelerde etkili bulunmuştur.

Etil alkolün %70’lik konsantrasyonunda VRE, *A. baumannii* ve MRSA bakterilerinde ilk 1. dakikada ikişer izolatta etkili olmadığı gözlenmiştir.

*P.aeruginosa* bakterisi etil alkolün tüm konsantrasyonlarında ürememiştir.

**Tablo 5.** Etil Alkolün %95, %70 ve %50 Konsantrasyonlarda Hasta İzolatlarına Etkisi

Konsantrasyon	Denenen bakteriler (n)	Temas süreleri ve üreyen izolat sayısı				
		1. dk	2. dk	5. dk	10. dk	30. dk
%95	VRE (3)*	1	0	0	0	0
	<i>A. baumannii</i> (3)	1	0	0	0	0
	MRSA (3)**	0	0	0	0	0
	<i>P. aeruginosa</i> (3)	0	0	0	0	0
%70	VRE (3)*	2	0	0	0	0
	<i>A. baumannii</i> (3)	2	0	0	0	0
	MRSA (3)**	2	0	0	0	0
	<i>P. aeruginosa</i> (3)	0	0	0	0	0
%50	VRE (3)*	2	0	0	0	0
	<i>A. baumannii</i> (3)	2	0	0	0	0
	MRSA (3)**	3	2	1	0	0
	<i>P. aeruginosa</i> (3)	0	0	0	0	0

\*VRE; Vancomycin-resistant *Enterococcus*, \*\*MRSA; Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*

Etil alkolün % 50’lik konsantrasyonunda VRE ve *A. baumannii* bakterilerinde 1. dakikada ikişer izolatta üreme tespit edilmiştir. MRSA bakterilerinde bakılan sürelerde 1. dakikada üç, 2 dakikada iki, 5. dakikada bir izolatta üreme görülmüştür.

#### 4.3. Povidon-İyot (%10)’un Hasta İzolatları Üzerine Etkisi:

Yapılan bu çalışmada povidon-iyot (%10)’un sulandırılmamış, 1/2, 1/4 sulandırımalarında 3 VRE, 3 *A. baumannii*, 3 MRSA ve 3 *P.aeruginosa* hasta izolatu denemiş ve üreyen izolat sayıları Tablo 6’de belirtilmiştir. Görüldüğü üzere povidon-iyot (%10)’un tüm sulandırımalarında denenen bakterilere bakılan sürelerde çok etkili olduğu tespit edilmiştir.

**Tablo 6.** Hasta İzolatlarına Karşı Povidon-İyotun (%10) Sulandırılmamış, 1/2 ve 1/4 Sulandırmalarda Sürelere Göre Üreyen Mikroorganizma Sayıları

Sulandırım oranı	Denenen bakteriler (n)	Temas süreleri (dk) ve üreyen izolat sayısı				
		1.	2.	5.	10.	30.
Sulandırılmamış	VRE (3)*	0	0	0	0	0
	<i>A. baumannii</i> (3)	0	0	0	0	0
	MRSA (3)**	0	0	0	0	0
	<i>P. aeruginosa</i> (3)	0	0	0	0	0
(1/2)	VRE (3)*	0	0	0	0	0
	<i>A. baumannii</i> (3)	0	0	0	0	0
	MRSA (3)**	0	0	0	0	0
	<i>P. aeruginosa</i> (3)	0	0	0	0	0
(1/4)	VRE (3)*	0	0	0	0	0
	<i>A. baumannii</i> (3)	0	0	0	0	0
	MRSA (3)**	0	0	0	0	0
	<i>P. aeruginosa</i> (3)	0	0	0	0	0

\*VRE; Vancomycin-resistant *Enterococcus*, \*\*MRSA; Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*

#### 4.4. Sodyum Hipoklorit (%5)'in Hasta İzolatları Üzerine Etkisi:

Sodyum hipoklorit (%5)'in sulandırılmamış, 1/10 ve 1/100 sulandırmalarında hasta izolatları üzerindeki etkisi Tablo 7'da belirtilmiştir.

Sodyum hipoklorit (%5)'in sulandırılmamış ve 1/10 sulandırmalarında denenen bakterilerde bakılan tüm zamanlarda etkili olduğu ve üreme olmadığı gözlemlenmiştir.

Sodyum hipoklorit (%5)'in 1/100 sulandırımında ise VRE izolatlarından 1. dakikada üç izolatın, 2. dakikada ise bir izolatın ürediği görülmüştür. *A. baumannii* izolatlarından 1. dakikada iki, 2. dakikada ise bir izolatta üreme gözlemlenmiştir. MRSA izolatlarından 1.

dakikada üç, 2. dakikada bir izolatın ürediği tespit edilmiştir. *P.aeruginosa* izolatlarından ise 1. dakikada iki, 2. dakikada bir izolat üremiştir.

**Tablo 7.** Hasta İzolatlarına Karşı Sodyum Hipoklorit (%5) Sulandırılmamış, 1/10 ve 1/100 Sulandırmalarda Sürelere Göre Üreyen Mikroorganizma Sayıları

Sulandırım oranı	Denenen bakteriler (n)	Temas süreleri (dk) ve üreyen izolat sayısı				
		1.	2.	5.	10.	30.
Sulandırılmamış	VRE (3) *	0	0	0	0	0
	<i>A. baumannii</i> (3)	0	0	0	0	0
	MRSA (3)**	0	0	0	0	0
	<i>P. aeruginosa</i> (3)	0	0	0	0	0
(1/10)	VRE (3)*	0	0	0	0	0
	<i>A. baumannii</i> (3)	0	0	0	0	0
	MRSA (3)**	0	0	0	0	0
	<i>P. aeruginosa</i> (3)	0	0	0	0	0
(1/100)	VRE (3)*	3	1	0	0	0
	<i>A. baumannii</i> (3)	2	1	0	0	0
	MRSA (3)**	3	1	0	0	0
	<i>P. aeruginosa</i> (3)	2	1	0	0	0

\*VRE; Vancomycin-resistant *Enterococcus*, \*\*MRSA; Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*

#### 4.5. Glutaraldehit (%2)'in Hasta İzolatları Üzerine Etkisi:

Glutaraldehit (%2)'in sulandırılmamış, 1/2 ve 1/4 sulandırmalarda denenen hasta izolatlarının sonuçları Tablo 8'de belirtilmiştir.

Glutaraldehit (%2)'in sulandırılmamış ve 1/2 sulandırmada denenen tüm sürelerde ve izolatlarda hiç üreme olmadığı görülmüştür.

Glutaraldehit (%2)'in 1/4 sulandırmada denenen bakterilerde ise VRE, *A.baumannii* ve MRSA bakterilerinde denenen tüm sürelerde etkili olduğu görülmüştür. *P.aeruginosa* bakterilerinde ise denenen sürelerin sadece 1. dakikasında bir izolatta üreme gözlemlenmiştir.

**Tablo 8.** Hasta İzolatlarına Karşı Glutaraldehit (%2) Sulandırılmamış, 1/2 ve 1/4Sulandırmalarda Sürelere Göre Üreyen Mikroorganizma Sayıları

Sulandırım oranı	Denenen Bakteriler (n)	Temas süreleri (dk) ve üreyen izolat sayısı				
		1.	2.	5.	10.	30.
Sulandırılmamış	VRE (3)*	0	0	0	0	0
	<i>A. baumannii</i> (3)	0	0	0	0	0
	MRSA (3)**	0	0	0	0	0
	<i>P. aeruginosa</i> (3)	0	0	0	0	0
(1/2)	VRE (3)*	0	0	0	0	0
	<i>A. baumannii</i> (3)	0	0	0	0	0
	MRSA (3)**	0	0	0	0	0
	<i>P. aeruginosa</i> (3)	0	0	0	0	0
(1/4)	VRE (3)*	0	0	0	0	0
	<i>A. baumannii</i> (3)	0	0	0	0	0
	MRSA (3)**	0	0	0	0	0
	<i>P. aeruginosa</i> (3)	1	0	0	0	0

\*VRE; Vancomycin-resistant *Enterococcus*, \*\*MRSA; Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*

## 5. TARTIŞMA

Hastane enfeksiyonları tüm dünyada ve ülkemizde de gün geçtikçe sürekli önemi artan bir sorundur (Ekizoğlu 2000). Nozokomiyal enfeksiyon olarak bilinen hastane enfeksiyonları hastanın hastaneye yatış süresinden 48-72 saat ile çıktıktan sonraki 10 gün içerisinde gelişebilen enfeksiyonlardır. Hastane enfeksiyonları çok büyük bir morbidite, mortalite ve ekonomik kayıptır (Töreci 1997).

Hastane enfeksiyonları oranı değişik hastanelerde farklı olabildiği gibi, aynı hastanede farklı bölümlerde bile aynı olmayabilir. Hacettepe Üniversite'sinde 1982 yılında yapılan çalışmada nozokomiyal enfeksiyon oranının % 5.4 olduğu ve en yüksek oranın %11.4 olarak beyin cerrahisinde görüldüğü bildirilmiştir. Bununla birlikte İstanbul Tıp Fakültesi'nde iki farklı cerrahi kliniğinde 1992 yılında yapılan çalışmada bu oran % 15.2 olarak bulunmuştur (Töreci 1997). Hastane enfeksiyonlarını önlemede özenli ve doğru bir seçim yapılması sonucunda dezenfektan ve antiseptiklerin antibiyotik kullanımından daha etkin olması sağlanabilir (Şelimen 2003).

Hastane enfeksiyonlarında etken mikroorganizmanın bulaşı çoğunlukla sağlık çalışanlarının ellerine hastaya temas sonucu bulaşan ve birkaç dakika süre ile canlı kalabilen mikroorganizmaların el yıkama ve el hijyeni kurallarına uyulmaması sonucu bir hastadan diğer bir hastaya geçerken taşınması ile oluşur (CDC 2002). Bu nedenle hastane enfeksiyon etkenlerinin taşınmasında personel ve hastaların elleri çok önemli bir rol oynamaktadır. *P. aeruginosa* ve *S. aureus* gibi bakteriler hastane ortamında kısa sürede kolonize olurlar (Rutala 1995).

Lam ve ark. tarafından (2004) sağlık çalışanlarının yenidoğan yoğun bakım ünitelerinde hastaya temas sıklığı, el yıkama sıklığı ve tekniği gözlemlenerek, el yıkamaya uyumsuzlukla ilgili etmenler araştırılmıştır. Bulunan aksaklıklar üzerinden soruna dayalı, el yıkama eğitim programları geliştirilmiş ve uygulanmıştır. Bu eğitimlerden 6 ay sonra yapılan çalışma tekrarlanarak, el yıkama uygulamaları tekrardan değerlendirilmiştir. Çalışma sonuçlarına göre; el yıkama oranı hastaya temasdan önce % 40'dan % 53'e, hastaya temas sonrasında % 39'dan % 59'a, yüksek riskli girişimler sonrasında el yıkama oranı % 35'den %60'lara yükseldiği belirtilmiştir. Yoğun bakımdaki enfeksiyon oranlarının el yıkamayla ilgili yapılan çalışmalar sonrasında azaldığı görülmüştür (Lam ve ark. 2004).

Hastane enfeksiyonuna neden olan mikroorganizmaları etkisiz hale getirmek veya yok etmek için antiseptik, dezenfektan ve sterilizanların doğru seçimi ve prosedürlerinin doğru bir biçimde uygulanabilmesi hastanelerde etkili bir enfeksiyon kontrol programının en önemli parametrelerinden biridir. Bu amaç için çeşitli kimyasal maddeler kullanılabilir (Şanlıdağ ve Akçalı 2009).

Hastane enfeksiyonlarını önlemek için uygun dezenfeksiyon politikaları oluşturmak gerekmektedir. Bu politikaların temelinde dezenfektan uygulama yöntemleri, dezenfektan uygulama yerleri, temas süreleri ve konsantrasyonlarının doğru bir şekilde saptanması yer almaktadır (Ekizoğlu 2000). Değişik hastane ortamlarından izole edilen bakterilerin dezenfektanlara duyarlılıklarının farklılık gösterdiği bilinmektedir. Bu nedenle her hastanede mikroorganizmaların dezenfektanlara karşı duyarlılık durumunun bilinmesi gerekmektedir (Yüce ve ark. 1989). Hastanemizde daha önce böyle bir duyarlılık çalışması yapılmamış olup biz bu çalışmada hastanemizdeki mikroorganizmaların dezenfektanlara duyarlılık durumunu belirlemeye çalıştık.

Dezenfektan olarak kullanılacak kimyasal maddenin iki özelliğinin bilinmesi gerekir. Birincisi mikroorganizmalar üzerine etkisine en uygun yoğunluğu ve uygulama şekli ile etkili olduğu mikroorganizma türlerine göre etki spektrumunu incelenmelidir. İkincisi ise insanlara olan toksik etkisine bakılmalıdır (Bilgehan 1995). Biz de çalışmamızda suda ve organik sıvılarda eriyebilme, iritan olmama, toksik etkiye sahip olmama, allerjen olmama, geniş antibakteriyel spektruma sahip olma, bakterisit olma, etkilerini organik sıvılarda (kan, mukus, sekresyon) devam ettirme, maliyet yönünden uygun olma ve kolay bulunabilme özelliğine göre değerlendirilen, hastanelerde sık kullanılan dört tane dezenfektan ile çalıştık. Bunlar etil alkol (%95), povidon-iyot (%10), sodyum hipoklorit (%5) ve glutaraldehit (%2) idi. İnan ve ark. (2009) yaptıkları bir çalışmada %70'lik etil alkol, %5'lik sodyum hipoklorit, %10'luk povidon-iyot, %2'lik glutaraldehit, benzalyum klorür, fenol bileşiği kullanmıştır. Benzer bir şekilde Nakipoğlu ve ark. (2004) yaptıkları bir çalışmada dokuz yüzey dezenfektanı, dört alet dezenfektanı ve üç el ve cilt antiseptiği kullanmıştır. Kūlah ve ark. (2002) yaptıkları çalışmada glutaraldehit, incidur, iyot, sekusept pulver, sodyum hipoklorit ve etil alkol kullanılmışlardır. Bu bilgiler ışığında bizim çalışmamızda kullandığımız dezenfektanların uygun seçildiği söylenebilir.

Dezenfektanların etkisinin değerlendirilmesi; bakterinin dezenfektanların test konsantrasyonu üzerine eklenmesi, bir süre maruz bırakılması ve daha sonra ölüp

ölmediklerinin gözlemlenmesine dayanır. Antiseptik ve dezenfektanlar için uluslararası kabul gören test şemaları henüz oluşturulamamıştır. Günümüzde halen değişik ülkelerde değişik prensiplere dayalı farklı testler uygulanmaktadır (Sultan 1999).

Uluslararası standardizasyon kuruluşlarının önerdiği dezenfektan etkinlik testleri standart mikroorganizma suşları ile yapılmaktadır. Bu amaçla *P. aeruginosa* ATCC 15442, *S. aureus* ATCC 6538, *E. coli* ATCC 10536, *Salmonella typhimurium* ATCC 13311, *Proteus mirabilis* ATCC 14153, *Enterococcus hirae* ATCC 10541, *Candida albicans* ATCC 10231, *Saccharomyces cerevisiae* ATCC 9763 ve *Aspergillus niger* ATCC 16404 suşları önerilmektedir (Sultan 2009'dan Reybrouck 2004). Bir dezenfektanın vejetatif bakterilere etkisini incelerken en az bir gram negatif (*P. aeruginosa* ATCC 15442) bir de gram pozitif (*S. aureus* ATCC 6538) bakteri kullanılması önerilmektedir (Kampf ve Hollingsworth 2003). Dezenfektanların standart suşlara etkili olduğunun gösterilmesi bu kimyasal ajanın aynı grupta yer alan tüm suşlara etkili olması beklenemez, standart suşlar ile hastane ortamından izole edilen bakteri izolatlarının dezenfektanlara duyarlılığı aynı olmamaktadır. Bu nedenle, testlerde sadece standart suşlar değil klinik izolatların da kullanılması ile daha gerçekçi sonuçlar ortaya çıkarır (Sultan 2009'dan Gebel ve ark. 2002).

Yapılan bu çalışmada yatan hastalardan izole edilen hastane enfeksiyonu etkeni oniki adet dirençli bakteri ve üç adet standart suş ile çalışılmıştır. Çalışmada kullanılan bakteriler ve sayıları ise; VRE üç adet, MRSA üç adet, *A. baumannii* üç adet, *P. aeruginosa* üç adet olmak üzere oniki adet hasta izolatu ile *S. aureus* ATCC 6538, *E. coli* ATCC 25922 ve *P. aeruginosa* ATCC 27853 olmak üzere üç adet standart suştur.

Nakipoğlu ve ark. (2004) yaptıkları ve toplamda 16 adet dezenfektan ve antiseptik kullanılan çalışmada üç adet standart suş (*S. aureus* ATCC 6538, *Bacillus subtilis* var *niger* ATCC 9372, *P. aeruginosa* NCTC 6749) kullanmışlardır. Benzer olarak; Külah ve ark. (2002) yaptığı çalışmada standart suş olarak *P. aeruginosa* ATCC 27853 suşu ve API 20 NE tanı kiti ile adlandırılmış trakeal aspirat kaynaklı birer *A. baumannii*, *Stenotrophomonas maltophilia*, *Burkholderia cepacia* suşu kullanılmıştır. Bu çalışmalar ile karşılaştırıldığında çalışmamızda standart suşların yanında hasta kökenli izolatları kullanmış olmamız, hastanemiz için dezenfektanlara karşı duyarlılık oranlarını saptamamızda daha faydalı olduğunu düşünmekteyiz. Aynı zamanda aynı standart bakterilerin kullanılmış olması diğer çalışmalarla karşılaştırma yapabilmeyi olanaklı kılmakta ve yöntemin doğru uygulanıp uygulanmadığı bilgisini vermektedir.



Çalışmamıza benzer olarak İnan ve ark. (2009) yaptıkları çalışmada yatan hastaların çeşitli klinik örneklerinden izole edilen ve hastane etkeni olduğu belirlenen *E. coli*, *P. aeruginosa*, *Acinetobacter* türleri ve MRSA olmak üzere 10'ar suş ve üç tane ATCC standart suşu (*P. aeruginosa* 27853, *E. coli* 25922, *S. aureus* 6538) çalışmaya alınmış, ayrıca yine çalışmamıza benzer olarak İrikli ve ark (2007) yaptığı çalışmada hastane enfeksiyonu etkeni 46 bakteri (dokuz *Acinetobacter* cinsi bakteri, dokuz *S. maltophilia*, dokuz *P. aeruginosa*, dokuz *E. coli*, beş MRSA, MSSA) ve üç ATCC standart suşu (*P. aeruginosa* 27853, *E. coli* 25922, *S. aureus* 6538) kullanılmıştır. Bu çalışmalarda kullanılan standart bakterilerin aynı olması çalışmalarını karşılaştırılabilir kılacaktır.

Antiseptikler canlı dokuya uygulanarak mikroorganizmaların aktivitesini inhibe eden veya onları yok edip etkilerini ya da üremelerini engelleyen maddelerdir. Bu etkiler kullanılan antiseptiğin konsantrasyonuna, temas süresine, sıcaklığına, pH'sine ve mikroorganizmanın türüne bağlı olarak değişiklik göstermektedir (Arıkan 1997). Çalışmamızda test ettiğimiz maddelerin etkilerini beş farklı temas süresinde test ettik. Ayrıca bu maddelerin sulandırılmış şekilde çok uzun süre bekletildiğinde etkinliğinin azalacağı da unutulmamalıdır. Bu nedenle çalışmamız sırasında gereken sulandırmaları taze olarak hazırladık.

Laboratuvar çalışmalarımız sonucunda etil alkol %95, %70 ve %50'lik konsantrasyonda 1, 2, 5, 10 ve 30. dakikalarda denenmiştir. Etil alkolün %50'lik konsantrasyonunun etkisine baktığımızda *P. aeruginosa* ATCC 27853'ya karşı 1. dk'da etkin olmasına karşın *E. coli* ATCC 25922'ye 2. dk'da, *S. aureus* ATCC 6538'a karşı 10. dk ve sonrasında etkin olmuştur. Aynı bakterilere karşı etil alkolü %50'lik konsantrasyonda çalışan İrikli ve ark (2007) yaptıkları çalışmada etil alkolü *P. aeruginosa* için 2. dk'da etkin olarak saptarlarken *E. coli*'de 1. dk'da etkin saptamışlardır. İrikli ve arkadaşları da etil alkolün %50'lik konsantrasyonu için bizim çalışmamızdaki gibi en az etkiyi *S. aureus* ATCC 6538'a karşı saptamışlardır. *P. aeruginosa* ATCC 27853 suşuna karşı %50'lik konsantrasyonun kullanıldığı diğer bir çalışmada (Külah 2002) etil alkolün tüm sürelerde etkili olarak bulunmuş olması bizim çalışmamız ile benzerlik göstermektedir.

Etil alkolün %50'lik konsantrasyonunda hastalardan elde ettiğimiz izolatları test ettiğimizde 3'er adet VRE ve *A. baumannii* izolatlarındanikişer tanesinde 1. dakika sonunda üreme saptanıp, 2. dk'da etkinlik elde edilmiştir. Etil alkolün %50'lik konsantrasyonu *P. aeruginosa* izolatları için tüm denenen dakikalarda etkin bulunurken *S. aureus* (MRSA)

izolatlarına etkisi zayıf kalmıştır ve üç izolattan ikisi 5 dk sonrasında, bir izolat ise 10 dk karşılaşma sonrasında ürememiştir.

Hem standart bakteriler hem de hasta izolatları için %50'lik etil alkolün etkisini yorumlayacak olursak gram negatif bakteriler ve VRE'ler için 2 dk'lık karşılaşma üremelerini engellemektedir. Ancak antiseptik olarak kullanıldığı bölgede *S. aureus* varlığında bakterilerin yok olması için en az 10 dk temas gerekecektir. Alkol bileşikleri uçucu oldukları ve uygulama sonrası hemen kuruduğu için kalıcı antimikrobiyal etkisi de olmadığından (Vural 1999) etki süresinin mümkün olduğunca kısa olması gerekir. Bu nedenle % 50 konsantrasyondaki etil alkol antisepsi amaçlı olarak kullanıma uygun değildir. Ancak dezenfektan olarak kullanılacağına dezenfekte edilecek nesne %50 konsantrasyondaki alkole daldırılarak 10 dk tutulduğunda uygun olabilir.

Etanol ve izopropanol dezenfeksiyon amacı ile en sık kullanılan alkollerdendir. Bu amaçla en sık kullanılan %60-90 arasındaki konsantrasyonlarda en iyi antimikrobiyal etkiyi gösterirler, konsantrasyon azaldıkça etki azalır (Gorman ve Scott 2004, Nakipoğlu ve Gürler 2004, Purohit ve ark. 2003). Alkoller bakterisit, fungusit etkinlik gösterir; ancak sporlara etkili değildirler. Saf etil alkolün bakterisit etkisi, alkol ve su karışımından daha azdır; bunun nedeni su varlığında protein denatürasyonunun daha hızlı olmasıdır (Arıkan 1997). Bu nedenle antiseptik amaçlı olarak %70'lik alkol konsantrasyonu en sık kullanılan konsantrasyondur (Nakipoğlu ve Gürler 2004).

Yüce ve ark. (1989) yaptıkları çalışmada %70 alkolü *P. aeruginosa* ATCC 27853, *E. coli* ATCC 11229 ve *S. aureus* ATCC 6538 standart suşlarının da yer aldığı çeşitli bakterilere karşı tüm sürelerde (0.5, 1, 2.5 dk) etkili bulmuşlardır. Bu sonuçlar özellikle *S.aureus* yönünden bizim çalışmamız ile uyumlu değildir. Standart *P. aeruginosa* ATCC 27853 suşuna karşı %50, %70, %95'lik konsantrasyonlarının kullanıldığı diğer bir çalışmada (Külah 2002) etil alkol tüm sürelerde etkili olarak bulunmuştur. Yaptığımız çalışma sonuçları bu çalışma ile uyumluluk sağlamaktadır, *P. aeruginosa* ATCC 27853 ve hasta izolatları olan *P. aeruginosa* bakterileri ile diğer gram negatif bakteri olan *E. coli* ATCC 25922 için tüm sürelerde etkinlik gözlenmiştir.

Etil alkolün %70'lik konsantrasyonunun test edildiği *S. aureus* ATCC 6538 ile hasta izolatlarından VRE, *A. baumannii* ve MRSA için %70'lik etil alkol 1 dakikadan daha uzun süre ile uygulanacak olursa kullanım amacına ulaşılabilecektir. *P. aeruginosa* için ise 1 dakikakarşılaşma bile bakterilerin ürememesi için yeterli olmuştur.

İnan ve ark. (2009) hastane kökenli patojenlere karşı çeşitli dezenfektan ve antiseptiklerle yaptıkları çalışmada etil alkolün %70 konsantrasyonunda 1 dakikadan sonra *E. coli* ATCC 25922 bakterisine karşı olumlu sonuçlar almışlardır. İrikli ve ark. (2007) yaptıkları çalışmada bakılan 1, 2, 5, 10 ve 30 dakikalarda en etkili dezenfektan olan etil alkol %70'lik kullanım konsantrasyonunda *E. coli* ATCC 25922, *P. aeruginosa* ATCC 27853 standart suşlarına karşı etkili bulunurken *S. aureus* ATCC 6538'da 1. ve 2. dakikada üreme gözlemlenmiştir. Çalışmamız ile uyumluluk gösteren bu çalışmalar ile %70'lik etil alkolün en az 2 dakika bekletilmesi sonucu en uygun antiseptik olarak kullanılabilceği görüşüne vardık.

Etil alkolün %70'lik konsantrasyonu stetoskop, termometre, fiberoptik endoskop gibi aletlerin dezenfeksiyonu için sık kullanılmaktadır (Arıkan 1997). Erbay ve ark. (2002) farklı kliniklerden izole edilen MRSA, *Acinetobacter* spp. ve *P. aeruginosa* bakteri türlerinden 10'ar suş ile *P. aeruginosa* ATCC 27853 üzerine dezenfektanlardan etil alkolün %70'lik konsantrasyonunun etkili olduğunu tespit etmişlerdir. Erbay ve ark. (2002) yaptıkları bu çalışmada nozokomiyal enfeksiyon etkeni olan metisiline dirençli *S. aureus* (MRSA) ve *P. aeruginosa* suşları üzerinde %70'lik alkolü *P. aeruginosa* suşlarına karşı etkili bulurken, MRSA suşlarına karşı aynı etkinliği göstermediğini bildirmişlerdir. Bu yapılan çalışmalar ile çalışmamız benzerlik göstermektedir.

Akyar ve ark. tarafından (1998) yapılan çalışmada %70'lik alkolün *Acinetobacter* türlerine 1. dakikadan itibaren etkili olduğu saptanmıştır ve en iyi laboratuvar antiseptiği olduğunu belirlemişlerdir. Benzer sonuçlar çalışmamızda da gözlemlenmiştir ve hastane enfeksiyonunu önlemede etil alkol ile yapılacak antisepsi veya dezenfeksiyon işleminde sağlık personelinin dikkat etmesi gereken temas süresi ve konsantrasyonun bilinmesi iyi olacaktır.

Çalışmamızda etil alkolün %95'lik konsantrasyonlarında yapılan testlerin irdelenmesi sonucunda %70'lik konsantrasyona uygun sonuçlar elde edilmiştir. Bakterilerin üremesinin tamamen engellenmesi için 1 dk'dan uzun süre alkol etkisinde kalmaları gerekmektedir. Çünkü %95'lik konsantrasyonun test edilmesinde *S. aureus* ATCC 6538 standart suşu ile VRE ve *A. baumannii* hasta izolatlarında 1.dakika sonrasında üreme saptanmıştır. *E. coli* ATCC 25922, *P. aeruginosa* ATCC 27853 standart suşlarında ve *P. aeruginosa* hasta izolatlarında 1. dakikadan itibaren üreme olmamıştır. Çalışmamız doğrultusunda aynı etki elde edilmiş olması nedeniyle %95'lik yerine daha az alkol kullanımını da sağlayacağından

%70'lik etil alkol konsantrasyonunun antisepsi ve dezenfeksiyonda kullanımının uygun olduğunu söyleyebiliriz.

Yaptığımız çalışmada povidon-iyot (%10) ile 1/1, 1/2 ve 1/4 oranında sulandırılarak *E. coli* ATCC 25922, *P. aeruginosa* ATCC 27853, *S. aureus* ATCC 6538 standart suşları ve denenen dirençli hasta izolatlarının tümünde 1 dakikalık karşılaşma sonrasında hiç üreme olmadığı gözlemlenmiştir. Antiseptik amaçlı kullanım için en etkili kimyasal olarak povidon-iyot (%10)'u saptamış olduk. Klinik kullanımda sulandırılmadan kullanılan povidon-iyot (%10) akıntı veya sızıntılar nedeniyle dört katına kadar sulanmış olsa dahi antiseptik etkisinin devam edeceğini düşünebiliriz ve güvenle kullanabiliriz.

Eryılmaz ve ark.(2011) yaptıkları çalışmada 16'sı metisiline dirençli (MRSA), 14'ü metisiline duyarlı (MSSA) olmak üzere toplam 30 adet *S. aureus* suşu ile 21 adet enterokok suşunu çalışmışlardır. *S. aureus* ATCC 25923 ve *E. Faecalis* ATCC 29212 standart bakteri suşları kontrol olarak kullanılan ve dezenfektan olarak; glutaraldehit (%2), klorheksidin glukonat (%4), povidon-iyot (%7.5), povidon-iyot (%10), 2-propanol (%70) ve hidrojen peroksit (%3) içeren solüsyonlar kullanıldığı çalışmada kullanılan izolatlar bütün temas sürelerinde (3, 5 ve 10 dakika) duyarlı bulunmuştur.

İyot, güçlü ve hızlı etki eden bir antiseptiktir. İyot bileşikleri; bakteriler, mikobakteriler, fungus ve virüslere karşı etkili geniş spektrumlu bileşiklerdir. Mikroorganizmalarda protein denatürasyonuna yol açarlar ve enzimatik sistemlere zarar vermek yoluyla etkili olurlar. Cerrahi girişim öncesinde cildin hazırlanmasında kullanılır. En yaygın kullanılan iyodofor bileşiklerinden biri povidon-iyottur (Gorman ve Scott 2004, Purohit ve ark. 2003, Dvorak 2008).

Karadenizli ve ark. (2003) yaptıkları çalışmada, Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi'nde nozokomiyal enfeksiyon etkeni olarak izole edilen *S. aureus*, *P. aeruginosa*, *E. coli* ve *Klebsiella pneumoniae* ile standart suşlardan *S. aureus* ATCC 25923, *P. aeruginosa* ATCC 27853, *E.coli* ATCC 25922 ve *K. pneumoniae* ATCC 13883 üzerine povidon-iyot (%7.5) scrub, povidon-iyot (%10) antiseptik solüsyonu, dezenfektan olarak denemişlerdir. Dezenfeksiyon süreleri üretici firmaların talimatlarına göre povidon-iyodun her iki formu için 2 dakika bekletilmiştir. Povidon-iyot (%7.5) scrub yani cilt temizleyicisi formunun hem hastane enfeksiyonu etkeni olan suşlara hem de standart suşların tüm konsantrasyonlarına etkili olduğu görülmüştür. Povidon-iyot standardize antiseptik solüsyonu ise sadece standart *P.aeruginosa* suşunun 10<sup>9</sup>CFU/ml konsantrasyonunda etkin bulunmamıştır.

Özsoy ve ark. tarafından (2001) yapılan çalışmada antiseptik amaçla kullanılan, % 10'luk povidon iyot 1/100'lik dilüsyonunun çeşitli klinik örneklerden izole edilen *P. aeruginosa* suşlarına olan etkinliği araştırmak ve dezenfektan etkinliğini belirlemek amacıyla 25 tanesi yoğun bakım kaynaklı ve çoklu antibiyotik direnci gösteren suş olmak üzere toplam 65 *P. aeruginosa* klinik izolatu kullanmışlar. Kullanılan dezenfektanların 5 dakikalık sürede *P. aeruginosa* suşlarının tümüne etkin olduğunu saptamışlardır. Çalışmamız ile uyumluluk gösteren bu araştırmaların sonucunda hastane enfeksiyonlarını önlemede sürekli artan antiseptik ve dezenfektan çeşitleri olmasına rağmen halen povidon-iyodu kullanıma en uygun olanlardan biri olarak düşünmekteyiz. Deri ve mukoza antisepsisinde, özellikle yoğun bakımlarda ayrıca alet dezenfeksiyonunda kullanıma uygundur, ciltte irritasyona neden olabileceği unutulmamalıdır (Eryılmazve Akın 2008).

Sodyum hipoklorit geniş etki spektrumuna sahip, hızlı etkili ve ucuz bir dezenfektandır (Ekizoğlu 2000). Yüksek konsantrasyonlar, mukoz membranlarda, gözlerde ve ciltte irritasyona yol açar. Klor bileşikleri güneş ışığı ve bazı metaller ile inaktive olurlar. Bu nedenle daima taze solüsyonları kullanılmalıdır. Hipokloritler kesinlikle asitler veya amonyak ile karıştırılmamalıdır. Karıştırma toksik klor gazı çıkışına neden olabilir (Dvorak 2008, Özbakkaloğlu 2003). Yaptığımız bu çalışmada sodyum hipoklorit (%5)'in 1/1, 1/10 sulandırımının standart bakteriler ve hastane enfeksiyonu etkenlerimiz üzerine denenen tüm sürelerde etkili olduğu gözlemlenmiştir.

Sodyum hipoklorit (%5)'in 1/100 sulandırımında ise hem standart bakterilerde hem de hasta izolatlarında 2 dakikalık karşılaşma sonunda üremeler saptanmış olması tüm bakterilere etkili olabilmek için en az 5 dk süre ile uygulanması gerektiğini düşündürmüştür. Ancak uçucu bir ajan olduğu için kapaklı kaplarda işlem yapılmalıdır.gerektiği görüşüne vardık. İrikli ve ark. (2007) yaptıkları çalışmada sodyum hipoklorit (%5)'in 1/100 oranında *E. coli* ATCC 25922, *P. aeruginosa* ATCC 27853, *S. aureus* ATCC 6538 standart suşlarında bizim çalışmamız ile uyumluluk gösteren sonuçlar bulmuşlardır. İnan ve ark. (2009) yaptıkları çalışmada sodyum hipoklorit (%5)'in 1/100 oranında *E. coli* ATCC 25922, *P. aeruginosa* ATCC 27853, *S. aureus* ATCC 6538 standart suşlarında hiç üreme olmadığını saptamışlardır.

Ekizoğlu 2000 yılında yaptığı çalışmada sodyum hipokloritin 1/50 ve 1/500 konsantrasyonlarını kullanmışlardır. Beş dakika temas süresi sonunda kullanılan 1/50 konsantrasyonda 81 bakteri izolatının %82.7'sinde duyarlılık tespit etmişlerdir. Bu oran 1/500'lük konsantrasyonda %2.4'e düşmüştür. On beş dakika temas süresi ile 1/500

konsantrasyonda çalışmış ve duyarlılığın sürenin artması ile %14.81'e yükseldiğini bulmuşlardır. Sodyum hipoklorite (1/50 konsantrasyonda) en duyarlı türler *P. aeruginosa* ve *S.aureus* olarak belirlenmiştir. *E. coli* ve *Enterobacter cloacae* %95 oranında; *Klebsiella* türleri %70 oranında; *Acinetobacter* suşlarını %66.6 oranında duyarlı bulmuşlardır. En düşük etkiyi 1/500 konsantrasyonda 5 dakika temas süresi sonunda elde etmişlerdir. Temas süresi 15 dakikaya çıkarıldığında *E. coli* izolatının %52.9 oranında duyarlılık gösterdiğini bulmuşlardır.

Kuzucu ve ark. (2001) tarafından yapılan araştırmada nozokomiyal enfeksiyon etkeni olarak bildirilen 20 tane *K. pneumoniae*, 20 tane *P. aeruginosa* ve 20 tane *Acinetobacter* suşu sodyum hipoklorit ile çalışılmıştır. Dezenfektan ve antiseptik maddelerin 1/10, 1/100, 1/1000 oranda dilüsyonunda 1, 2, 5, 10 ve 30. dakikatemas süreleri sonucunda etkilerine bakmışlardır. Sodyum hipoklorit 1/10 sulandırımında sadece 1. dakikada *Acinetobacter* bakterisinde üreme saptamışlardır. Sodyum hipoklorit 1/100 dilüsyonunda ise *P. aeruginosa*'ya 2 dakikalık temas süresinde, *K. pneumoniae*'ye 5 dakikalık temas süresinde ve *Acinetobacter*'e 10 dakikalık temas süresi sonucunda etkili bulmuşlardır.

Yapılan bu çalışmalar ile araştırmamız sonuçları benzerlik göstermektedir. Elde edilen verilerle sodyum hipoklorit yüksek konsantrasyonlarda kullanılması halinde daha etkili olduğu belirlenmiştir. Ancak hastanelerde kullanımı korozyon etkisi, organik madde varlığında inaktive olması ve düşük stabilitesi nedeni ile sınırlıdır. Düşük konsantrasyonlarda kullanılması uygulandığı yüzeyler ve aletler üzerine aşındırıcı etkisini azaltırken, temas süresini uzattığı için etkinliği yeterince arttırmadığı söylenebilir.

Kantarcı ve ark. (2002) yaptıkları çalışmada sodyum hipoklorit (%5)'in 1/10 sulandırımı ile *S. aureus* ATCC 25923 standart suşuna karşı 2.5, 5, 7.5, 10. dakikalarda denemişler ve etkili bulmuşlardır.

Erbay ve ark. (2002) farklı kliniklerden izole edilen MRSA, *Acinetobacter* spp. ve *P. aeruginosa* bakteri türlerinden 10'ar suş ile dezenfektanlardan; sodyum hipoklorit 0.5 ve 0.25 oranında sulandırılmaları ile 1, 5, 20. dakikalarda yapılan çalışmada en etkin dezenfektan olarak sodyum hipokloriti bulmuşlardır. Değişik hastane ortamlarından izole edilen bakterilerin duyarlılıkları değişiklik gösterebileceğinden, hastane enfeksiyonlarının kontrolünde, bütün hastanelerde bulunan mikroorganizmalara karşı duyarlı dezenfektanları bularak dezenfektan seçimi yapılmasının faydalı olacağı görüşüne vardık. Bizim yaptığımız çalışma sonuçlarına ve diğer çalışmaların sonuçlarına göre dezenfektan amaçla kullanılacak olan sodyum hipoklorit

(%5)'in hem hastane maliyetini düşürmek hem de keskin kokusu, irrite edici etkisini azaltmak için 1/1 sulandırım yerine 1/10 sulandırmada uygulamayı önermekteyiz.

Külah ve ark. (2002) yaptıkları çalışmada *P. aeruginosa* ATCC 27853 suşu ve birer *Acinetobacter baumannii*, *Stenotrophomonas maltophilia*, *Burkholderia cepacia* bakterileri ile sodyum hipoklorit (%5)'in 1/1, 1/2, 1/4, 1/8, 1/16 oranında sulandırımını 1, 3, 5, 10, 15, 30, 45 ve 60. dakikalarda test etmişlerdir. Denenen bütün konsatrasyon ve tüm sürelerde etkili bulunmuştur. Artan dezenfektan seçeneklerine rağmen sodyum hipokloritin uygun sulandırmalardaki hızlı etkisinden dolayı kullanımı oldukça yaygındır.

Son olarak hastanemizde dezenfektan ve soğuk sterilizan olarak kullandığımız glutaraldehit (%2)'in 1/1, 1/2 ve 1/4 sulandırmalarının standart suşlara ve hasta izolatlarına karşı 1, 2, 5, 10 ve 30. dakikalardaki etkilerini gözlemledik.

Glutaraldehit (%2)'in 1/1, 1/2 ve 1/4 sulandırmalarda *E. coli* ATCC 25922, *P. aeruginosa* ATCC 27853 ve *S. aureus* ATCC 6538 standart suşuna etkisi zamana bağlı olarak farklı sulandırmalarına bakıldığında denenen sürelerde hiç üreme olmadığı görülmüştür.

Glutaraldehit (%2)'in 1/1 ve 1/2 sulandırmında denenen tüm hasta izolatlarında ve tüm sürelerde hiç üreme olmadığı görülmüştür. Glutaraldehit (%2)'in 1/4 sulandırmada denenen bakterilerde ise VRE, *A. baumannii* ve MRSA bakterilerinde denenen tüm sürelerde etkili olduğu görülürken *P. aeruginosa* bakterilerinde ise denenen sürelerin sadece 1. dakikasında bir bakterinin ürediği gözlemlenmiştir.

Glutaraldehit yüksek düzey dezenfektan ve kimyasal sterilizan etkili, doymamış bir dialdehidir. Organik madde varlığında aktif olma, biyosidal aktivite, koroziv olmama gibi bir çok avantajları sebebiyle hastanelerde yaygın olarak kullanılır. Glutaraldehit alkali ajanlarla aktif hale gelir, raf ömrü 14-28 gündür ve endoskoplar, solunum desteği için kullanılan aletler, anestezi ekipmanı, spirometri tüpleri, hemodiyaliz sistemleri gibi birçok tıbbi cihazın yüksek düzey dezenfeksiyonu için kullanılır (Rutala 1996, Özyurt 2000, Rutala AW ve Weber DJ 2005).

Glutaraldehit hızlı etki eden ve geniş spektrumlu bir dezenfektandır. Üretici firmalar tarafından glutaraldehit (%2)'in sulandırılmadan kullanılması önerilmektedir ve bakteriler için temas süresi 10 dakika olarak tespit edilmiştir (Eryılmaz ve Akın 2008).

Nakipoğlu ve ark. (2004) yaptıkları araştırmada İstanbul Tıp Fakültesi hastanesinde kullanılmakta olan dezenfektan ve antiseptik maddelerden; üç adet el ve cilt antiseptiği, dokuz

adet yüzey dezenfektanı, dört adet alet dezenfektanından oluşan 16 adet kimyasal ajanın mikrobisit aktivitelerini kantitatif süspansiyon testi yaparak araştırmışlardır. Bu 16 adet maddenin *S. aureus* ATCC 6538, *P. aeruginosa* NCTC 6749 ve *Bacillus subtilis* var *niger* ATCC 9372 üzerine etkisini incelenmişlerdir. Chiroseptol (glutaraldehit içerikli) %1'de 1 saat ve %10'da 6 saatte *S. aureus* ATCC 6538 üzerine %100, *P. aeruginosa* NCTC 6749 üzerine %100 ve *Bacillus subtilis* var *niger* ATCC 9372 üzerine %99.8 oranında etkili bulunmuşlardır.

Çelik ve ark. (2003) hastanede yatan hastalardan izole edilen 10 *Acinetobacter* suşunu aldıkları çalışmalarında 10 farklı dezenfektanın etkinliğini mikrodilüsyon yöntemi ile 1, 3, 5, 10 ve 20. dakikalarda incelemişlerdir. Ekim sonuçlarında glutaraldehit ile sadece 1. dakikada bir bakteri üremiş olduğunu tespit etmişlerdir. Bu çalışma ile benzer olarak bizim çalışmamızda da 1/4 sulandırımında ve 1. dakikada sadece 1 bakteride üreme gözlenmiştir.

Eryılmaz ve ark. 2011 yılında yaptıkları çalışmada *S. aureus* ve *Enterococcus* spp. klinik izolatlarının çeşitli dezenfektanlara olan duyarlılıklarının belirlenmesi amacıyla Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, İbn-i Sina Hastanesi, Merkez Laboratuvarı'na nozokomiyal enfeksiyon etkeni olarak izole edilen 21 adet *Enterococcus* spp. (13 *E. faecalis*, 7 *E. faecium*, 1 tiplendirilemeyen *Enterococcus* spp.) ve 30 adet *S.aureus* (16'sı MRSA, 14'u MSSA) izolatının, glutaraldehit (%2) içeren solüsyonlara olan duyarlılığı, kantitatif süspansiyon testi kullanılarak, 3, 5 ve 10'ar dakikalık temas sürelerinde araştırılmıştır. Çalışmada kullanılan suşların tamamı glutaraldehite (%2) karşı bütün temas sürelerinde duyarlı bulunmuştur. Çalışmamız ile uyumluluk gösteren bir çalışmadır. Ayrıca bu maddelerin sulandırılmış halde çok uzun süre bekletildiğinde etkinliğinin azalacağı da unutulmamalıdır.

Özellikle yoğun bakım birimleri ve yanık merkezleri gibi düşükün hastaların bulunduğu ortamlarda kendini gösteren fırsatçı mikroorganizmalar ile mücadelede asepsi ve antisepsi kurallarına dikkat edilmesi enfeksiyon kontrolü açısından büyük önem taşımaktadır (Özsoy ve ark. 2001).



## 6. SONUÇ

Hastane ortamında bulunan dirençli izolatların yayılmasını önlenmek için iyi bir antiseptik ve/veya dezenfektan maddenin uygun konsantrasyon ve temas süresinde kullanılması gerekmektedir. Bu çalışmada kalitatif süspansiyon testi kullanarak en etkili antiseptik povidon-iyot (%10) ve en etkili dezenfektan glutaraldehit (%2) olarak gözlemlendi. Povidon-iyot (%10) tüm sulandırmalarında bir dakikalık karşılaşma sonrası tüm bakterilerin üremesini inhibe ederken, glutaraldehit (%2) sulandırılmadan ve 1/2 sulandırmada yine 1 dakikada tüm bakterilerin üremesini inhibe etmiş, sadece 1/4 sulandırmada 1 adet *P.aeruginosa* üremiştir. Etil alkol uygulaması için en az %70'lik alkolün kullanılmasının uygun olduğunu ve tüm bakterilerin üremesinin olmadığından emin olmak için en az 2 dk süre ile karşılaşmanın sağlanması gerektiğini tespit ettik. Sodyum hipoklorit (%5) 1/10 sulandırmada kullanıldığında 1 dakika temas sonrası tüm bakterilerin üremesini inhibe etmiştir. Sodyum hipokloritin (%5) 1/100 sulandırmada kullanıldığında 2. dakikada üremesi saptanan bakteriler olduğu için bu sulandırım kullanılacağında en az 5 dakika süre ile uygulanması uygun olacaktır.

Dezenfektan maddelerin doğru konsantrasyonlarda yeterli sürede kullanımı ile çevre kirliliğinin ve ekonomik kayıpların önüne geçilebilecektir. Yüze uygulanacak dezenfektan seçiminde vejetatif bakterilere etkisine, aletler için uygulanacak dezenfektan seçiminde ise bunun yanında sporlu bakterilere karşı etkisi ve korozyon etkisine dikkat edilmelidir. Hastanelerde dezenfektan ve/veya antiseptik maddeler oldukça sık kullanılır ve hastaneenfeksiyonları kontrolünün sağlanması için en önemli basamaklardandır. Kullanılan kimyasal ajanların içerdikleri aktif maddelerin konsantrasyonları, etki spektrumu (bakteri, virüs, mantar), önerilen temas süresi, pH'ı, depolanması gibi parametreler mikrobiyal aktiviteyi etkileyen faktörlerdir. Kimyasal maddelerin satın alımından önce mikrobisit aktivite incelemesi bu sebepten oldukça önemlidir. Hastanelerde antiseptik ve/veya dezenfektan maddelerin gereksiz bir şekilde ve önerilen konsantrasyonları dışında kullanılmaması uygundur.

Hem hastaların hem de sağlık personelinin hastane enfeksiyonlarından korunabilmesi için bütün hastanelerde uygulanabilir bir dezenfeksiyon politikasının oluşturulması gerekmektedir. Çünkü oluşturulan dezenfeksiyon politikası kaliteli ve güvenli sağlık hizmetinin en önemli basamağıdır.

Sonuç olarak her hastaneden izole edilen bakterilerin duyarlılıkları farklı olabileceğinden hastane enfeksiyonlarının kontrolünde her hastanenin mevcut mikroorganizmalarına karşı etkili dezenfektanları saptayarak malzeme seçimi yapmasının yararlı olacağı düşüncesine vardık.

## 7. KAYNAKLAR

1. Abbasoğlu U. Dezenfektanlar: Sınıflama ve amaca uygun kullanım alanları. 6. Ulusal Sterilizasyon Dezenfeksiyon Kongre Kitabı (Ed.ler: Esen Ő, Perçin D, Aydın F, Günaydın M, Zenciroğlu D.) 2009; 109-120.
2. Akyar I, Őenel K, Rota S, KuŐtimur S. Hastane enfeksiyonu etkeni 5 tür üzerine antiseptiklerin etkinliklerinin zamana bağlı olarak incelenmesi, XXVIII. Mikrobiyoloji Kongresi Kitabı. Antalya 1998; 12.
3. Albay A. El antiseptiklerinde cilt koruyucu maddeler: Katkıları nelerdir? Antiseptik etkinliğinde değişiklik yapar mı? El antiseptiklerinde kombinasyonlar: farkları nelerdir? 4. Ulusal Sterilizasyon Dezenfeksiyon Kongre Kitabı (Ed'ler: Günaydın M, Saniç A, Gürler B.) 2005; 41-58.
4. Arda B. Sterilizasyonda ön temizlik, dekontaminasyon, paketleme ve depolamada öneriler. 3. Sterilizasyon Dezenfeksiyon Kongre Kitabı (Ed'ler Günaydın M, Sünbül M.) 2003: 369-377.
5. Arıkan S. Temizlik, dezenfeksiyon ve sterilizasyon. Hastane İnfeksiyonları Dergisi. 1997; 1: 61-68.
6. Bilgehan H. Klinik mikrobiyolojik tanı. BarıŐ Yayınları Fakülteler Kitabevi, İzmir, 1995; 35-55.
7. Bilici S, Irmak H, Buzgan T. Sağlık personeline yönelik el yıkama ve el dezenfeksiyonu rehberi. Sağlık Bakanlığı Yayın No: 726. 2008; 18.
8. CDC (Centers for Disease Control and Prevention). Guideline for Hand Hygiene in Health Care Settings: Recommendations of the Helthcare Infection Control Practices Advisory Committee and the HICPAC/SHEA/ APIC/IDSA Hand Hygiene Task Force. MMWR; 51 (No.RR-16), 2002.
9. Çalangu S. Hastane enfeksiyonlarının önemi. Sterilizasyon Dezenfeksiyon ve Hastane İnfeksiyonları Kitabında (Ed.ler: Günaydın M, Esen Ő, Saniç A, Leblebicioğlu H). SİMAD Yayınları 2002; 189-194.

10. Çelik İ, Cihangiroğlu M, Denk A, Sevim E, Akbulut A. Hastane kökenli *Acinetobacter* suşlarına karşı çeşitli dezenfektanların etkinliği. 3. Sterilizasyon ve Dezenfeksiyon Kongresi, Program ve Özet Kitabı, (Ed'ler Günaydın M, Sünbül M.), Poster no: 22, Samsun (02-04 Ekim 2003), 502.
11. Çetin ET. Hastane enfeksiyonlarının önemi. *Klinik Dergisi* 1993; 6 (3): 99.
12. Dvorak G. Disinfection center for food security and public health, Iowa State University, 2008; 1-20.
13. Ekizoğlu M. Hastaneden izole edilen çeşitli bakterilerin bazı antiseptik/dezenfektan maddelere duyarlılıklarının araştırılması. 2000, Gazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 78 sayfa, Ankara, (Prof. Dr. Nedim Sultan).
14. Erbay A, Ergönül Ö, Esener H, Çolpan A, Dokuzoğuz B. Hastane kökenli metisilin dirençli *Staphylococcus aureus*, *Acinetobacter spp.* ve *Pseudomonas aeruginosa* suşlarının çeşitli dezenfektanlara karşı direnci. *Hastane İnfeksiyonları Dergisi*. 2002; 6 (4): 191-194.
15. Eryılmaz M, Akın A. Dezenfeksiyon ve antisepsi. *Ankara Eczacılık Fakültesi Dergisi*. 2008; 37 (4): 311-331.
16. Eryılmaz M, Akın A, Arıkan Akan Ö. Bazı dezenfektanların nosokomial enfeksiyon etkeni *Staphylococcus aureus* ve *Enterococcus spp.* izolatları üzerine olan etkilerinin araştırılması. *Mikrobiyol Bül* 2011; 45 (3): 454-460.
17. Eti Aslan F, Badır A. Hastane enfeksiyonlarının önlenmesinde genel bir yaklaşım. Tıbbi cihaz ve aletlerin dekontaminasyon, dezenfeksiyon ve sterilizasyonunda genel prensipler. *Yoğun Bakım Hemşireliği Dergisi* 2003; 7 (1): 45-53.
18. Fraise AP. Choosing disinfectants. *J. Hosp. Infect.* 1999; 43: 255-264.
19. Gebel J, Sonntag HG, Werner HP, Vacata V, Exner M, Kistemann T. The higher disinfectant resistance of nosocomial isolates of *Klebsiella oxytoca*: How reliable are indicator organisms in disinfectant testing. *J Hosp Infect* 2002; 50: 309-311.

20. Gorman S, Scott E. "Chemical disinfectants, antiseptics and preservatives" Denyer SP, Hodges NA, Gorman, SP. (Eds.) Hugo and Russell's Pharmaceutical Microbiology, Wiley-Blackwell, Oxford, 2004; 285–305.
21. Günaydın M. Dezenfeksiyon kontrolü: Dezenfektan solüsyonlar nasıl seçilmeli, nasıl denetim yapılmalı? Hastane İnfeksiyonları Dergisi 2003; 7 (4): 189-194.
22. Günaydın M, Gürler B. Hastane infeksiyonlarının kontrolünde dezenfeksiyon, antisepsi ve sterilizasyon "DAS" uygulamaları. ANKEM Dergisi 2008; 22 (4): 221-231.
23. GünaydınM, Esen Ş, KaradağA, Nevzat Ü, Yanık K, Odabaşı H ve Birinci A. In vitro antimicrobial activity of Medilox super-oxidized water; Annals of Clinical Microbiology and Antimicrobials 2014; 13-29.
24. Günaydın M. "Hastane enfeksiyonları ile mücadelede el hijyeni". 21. DAS Eğitim Semineri, İnönü Üniversitesi Turgut Özal Kongre ve Kültür Merkezi, 2 Haziran 2012, Malatya.
25. Gürler B. Cerrahide dezenfeksiyon ve sterilizasyon uygulaması: Ne zaman, nasıl, hangi dezenfektan? ANKEM Derg. 2002; 16 (3): 219-223.
26. Gürler B. Mikroorganizmaların dezenfektan maddelere karşı oluşturduğu direnç. Hastane İnfeksiyonları Dergisi 2003; 7 (3): 137-140.
27. Herwaldt LA, Rutala WA. Disinfection and sterilizasyon of patient-care items. Infection Control and Hospital Epidemiology, June 1996; 17 (6): 377-384.
28. İnan A, Şenbayrak Akçay S, Özyürek SÇ, Tekin SZ, Erdoğan P, Erdem İ, Engin D Ö, Ceran N, Göktaş P. Hastane kökenli patojenlere karşı çeşitli dezenfektan ve antiseptiklerin etkinliği. Türk Mikrobiyol Cem Derg 2009; 39 (3-4): 97-102.
29. İrikli S. Bazı antiseptik ve dezenfektanların in vitro antimikrobik aktivitelerinin araştırılması. 2007, Trakya Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Yüksek Lisans tezi, 62 sayfa, Edirne, (Doç. Dr. Müşerref Tatman Otkun).

30. Kampf G, Hollingsworth A. Validity of the four European test strains of prEN 12054 for the determination of comprehensive bactericidal activity of an alcohol-based hand rub. *J Hosp Infect* 2003; 55: 226-231.
31. Kantarcioğlu AS, Yücel A. Çeşitli Antiseptik ve dezenfektanların metisiline dirençli ve metisiline duyarlı *Staphylococcus aureus* kökenlerine etkinliğinin araştırılması. *Ankem Derg* 2002; 16(4): 434-440.
32. Karadenizli A, Mutlu B, Gündeş S, Ergen K, Vahaboğlu H, Bingöl R. “Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesinde Nozokomiyal enfeksiyon etkeni olan bakterilere karşı bazı dezenfektanların etkilerinin karşılaştırılması”. *Türk Mikrobiyol. Cem. Derg.*, 2003; 33 (2), 130-133.
33. Keene JH. Sterilization and pasteurization. In: Mayhall CG (ed). *Hospital Epidemiology and Infection Control*. Baltimore: Williams and Wilkins 1996; 937-954.
34. Kılıç H. Hastane enfeksiyonları ve hastane enfeksiyonlarının kontrolünde mikrobiyoloji laboratuvarının rolü. *Mikrobiyoloji Bülteni*. 1993; 27: 171-178.
35. Kuzucu Ç, Baktır E, Uncu H, Acar N, Erdinç F Ş. Nozokomiyal enfeksiyonlardan izole edilen gram-negatif ve nonfermentatif basillere karşı antiseptik ve dezenfektanların etkinliğinin karşılaştırılması. *Hastane İnfeksiyonları Dergisi* 2001; 5 (4): 308-314.
36. Külâh C, Doğan B, Gökdal İİ, Yalınay Çırak Y, Rota S. Yoğun bakım ünitesi kaynaklı bazı nonfermentatif gram negatif bakterilerin çeşitli antiseptik ve dezenfektanlara duyarlılıkları. *ANKEM Dergisi*. 2002; 16 (1): 31-35.
37. Larson EA. Causal link between hand washing and risk of infection? Examination of the evidence. *J. Hosp Infect*. January 1988; 9 (1): 28-36.
38. Larson EL. Hand washing, cleaning, disinfection and sterilization. APIC Guidelines Committee. APIC Guideline for hand washing and hand antisepsis in health care settings. *Am. Journal Infect Control*. 1995; 23: 251-269.

39. Lam BCC, Lee J, Lau Y L. Hand hygiene practices in neonatal intensive care unit: A Multimodal intervention and impact on nosocomial infection. *American Academy of Pediatrics*, 2004; 114 (5): 565-571.
40. Mathai E, Allegranzi B, Kilpatrick C, Pittet D. Prevention and control of health care-associated infections through improved hand hygiene. *Indian J. Med. Microbiol.* 2010; 28 (2): 100-106.
41. Mc Donnell G. and Russell AD Antiseptics and disinfectants: activity, action, and resistance. *Clinical Microbiology Reviews*, 1999; 12 (1): 147–179.
42. Molinari JA, Gleason MJ, Collone JA, Barrett ED. Comparison of dental surface disinfectants. *Gen Dent* 1987; May-June. 171-175.
43. Nakipoğlu Y, Gürler B. eşitli dezenfektan ve antiseptik maddelerin antibakteriyal etkinliğinin araştırılması. *Ankem Derg*, 2004; 18 (4): 220-223.
44. zbakkaloğlu B. Hastane ortamında kullanılacak yüzey dezenfektanları. 3. Sterilizasyon ve Dezenfeksiyon Kongre Kitabı (Ed'ler Günaydın M, Sünbül M.) Samsun, 2003; 131-138.
45. Özsoy MF, nc O, Pahsa A, Erdem H, Emekdaş G. Etil alkol, povidon iyod ve benzalkonyum klorürün *Pseudomonas aeruginosa* suşlarına karşı etkinliği. *Klimik Dergisi*, 2001; 14 (1): 30-32.
46. Öztürk S. Temizlik, Dezenfeksiyon, sterilizasyon, dezenfektan ve antiseptikler. Hastane infeksiyonları "Genel Prensipler". Ankara Numune Hastanesi Mezuniyet Sonrası Eğitim Kursları III, Ankara, 1995.
47. zyurt M. Hastanelerde temizlik, dezenfeksiyon, sterilizasyon ve tıbbi atıkların yok edilmesi. *Hastane İnfeksiyon Dergisi*. 1999; 3 (4): 175-183.
48. zyurt M. Dezenfeksiyon ve sterilizasyon yöntemleri. *KLİMİK Derg* 2000; 13: 41-48.
49. Perçin D, Esen ř. Güncel dezenfektanlar ve dezenfeksiyon uygulamalarındaki sorunlar. *ANKEM Derg*. 2009; 23 (2): 89-93.

50. Purohit SS, Saluja AK, Kakranı HN. *Pharmaceutical Microbiology*, Agrobios, India, 2003; 325-334.
51. Reybrouck G. Evaluation of the antibacterial and antifungal activity of disinfectants. In: Fraise AP, Lambert PA, Mailard JY (eds). *Russell, Hugo, Ayliffe's Principles and Practice of Disinfection, Preservation & Sterilization*. 4th ed. Oxford: Blackwell, 2004; 220-240.
52. Rutala WA. Disinfection, sterilization, and waste disposal. In: Wenzel RP (ed). *Prevention and control of nosocomial infections*. Second edition. Baltimore: Williams and Wilkins 1993; 460-495.
53. Rutala WA. Antisepsis, disinfection, and sterilization in hospitals and related institutions, in: Murray PR, Baron EJ, Pfaller MA, Tenover FC, Tenover RH. (eds): *Manual of Clinical Microbiology*, 6th ed, Washington, 1995.
54. Rutala WA. Selection and use of disinfectants. *American Journal of Infection Control*. 1996; 24 (4): 313–342.
55. Rutala AW, Weber DJ. Disinfection, sterilization, and control of hospital waste. In: Mandell GL, Bennett JE, Dolin R, Eds: *Principles and Practice of Infectious Diseases*. 6. baskı Philadelphia: Elsevier, 2005; 3331-3347.
56. Rutala WA and Weber DJ. *Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC) Guideline for Disinfection and Sterilization in Healthcare Facilities*, 2008; CDC.
57. Samastı M. Endoskop hazırlama işlemleri. 4. Ulusal Sterilizasyon ve Dezenfeksiyon Kongre Kitabı Ed: Günaydın M. Samsun, 2005; 565-573.
58. Samastı M. Hastanelerde dezenfeksiyon kullanım esasları, yapılan hatalar. İÜ. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Sürekli Tıp Eğitimi Etkinlikleri, Hastane Enfeksiyonları Korunma ve Kontrol Sempozyumu Dizisi. Ocak 2008; (60): 143-168.
59. Saniç A. Aldehitler ve sterilizan etkili dezenfektanlar. 3. Sterilizasyon Dezenfeksiyon Kongre Kitabı (Ed'ler Günaydın M, Sünbül M.), Samsun 2003: 108-119.



60. Saniç A. Hangi dezenfektan? Nasıl? ANKEM Derg. 2006; 20 (ek 2): 89-93.
61. Simmons BP. Guideline for hospital environmental control. Am J Infect Control 1983; 11: 97-115.
62. Smith AE. Formaldehyde. Occup Med, 1992; 42, 83-88.
63. Soysal A, Bakır M. Sağlık hizmetlerinde el yıkama ve el hijyeni. Hastane İnfeksiyonları Dergisi, 2003; 7 (3) 118-130.
64. Sultan N. Dezenfektanların mikroorganizma üzerine etkinliğinin ölçümü ve pratikteki önemi. 2. Sterilizasyon-Dezenfeksiyon-Hastane İnfeksiyonları Kongre Kitabı, (Ed'ler: Günaydın M, Esen Ş, Saniç A, Leblebicioğlu H.) Samsun 2002; 27-40.
65. Sultan N. Dezenfektan aktivitesini etkileyen faktörler ve dezenfektan etkinliğinin değerlendirilmesi. 6. Ulusal Sterilizasyon Dezenfeksiyon Kongre Kitabı (Ed.ler: Esen Ş, Perçin D, Aydın F, Günaydın M, Zenciroğlu D.), 2009; 121-137.
66. Şanlıdağ T, Akçalı S. Sterilizasyon, dezenfeksiyon ve hastane atıkları. Sağlıkta Birikim 2009; 1 (4), 65-76.
67. Şelimen D. Dezenfektanların yanlış kullanımı ve sonuçları. 3. Sterilizasyon Dezenfeksiyon Kongre Kitabı (Ed'ler Günaydın M, Sünbül M.), Samsun 2003; 151-158.
68. Töreci K. Hastane infeksiyonlarının tanımlanması, epidemiyolojisi ve ekonomik yönü. ANKEM Derg. 1997; 11 (no 2) 181-184.
69. Ünsaldı E, Çiftçi MK. Formaldehit, kullanım alanları, risk grubu, zararlı etkileri ve koruyucu önlemler, YYU Veteriner Fakültesi Dergisi, 2010; 21 (1): 71-75.
70. Vural T. Bakterilerin yaşam siklusu ve üremelerinin kontrolü. Ustaçelebi Ş (editör). Temel ve Klinik Mikrobiyoloji'de. Ankara: Güneş Kitapevi; 1999: 36-44.
71. Weber DJ, Rutala WA, Sickbert-Bennett EE. Outbreaks associated with contaminated antiseptics and disinfectants. Antimicrob. Agents. Chemother. 2007; 51 (12): 4217-4224.

72. Yüce A, Sayan M, Songur M, Yuluğ N. The Effect of selected skin and hand disinfectants on some bacterial strains. İnfek Derg 1988; 12 (1): 65-67.
73. Yüce A, Okuyan M, Abedi M. Çeşitli dezenfektanların ve antiseptiklerin *Staphylococcus aureus* ve *Pseudomonas aeruginosa* üzerine etkileri. İnfek Derg 1989; 3: 93-101.
74. <https://www.hpsc.ie/A-Z/Gastroenteric/Handwashing/Publications/File,1047.en.pdf>  
(Erişim tarihi: 22.06.2015)

## EK 1: Etik Kurul Onay Formu



T.C.  
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ  
Klinik Araştırmalar Etik Kurul Başkanlığı

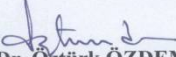
Sayı : KLİ.ARŞ.ETİK.KURUL.BŞK./050.99-164  
Konu : Başvuru İncelemesi

18/09/2014

Sayın Doç. Dr. Müşerref TATMAN OTKUN

Yürütücülüğünü yapmış olduğunuz "Bazı Antiseptik ve Dezenfektanların Antibakteriyel Etkinliklerinin Araştırılması" başlıklı EK-2014-109 nolu projeniz ile ilgili olarak Klinik Araştırmalar Etik Kurulunun almış olduğu 17/09/2014 tarih ve 17-05 nolu kararı aşağıdadır.

Bilgilerinize rica ederim.

  
Prof. Dr. Öztürk ÖZDEMİR  
Klinik Araştırmalar  
Etik Kurul Başkanı

Karar Tarihi : 17.09.2014 15:00  
Karar No : 2014-17

**Karar-05)** EK-2014-109 no'lu araştırma ile ilgili olarak, proje araştırmacılarından Derya AVCI'nın sunumunun dinlenmesinin ve raportörün hazırladığı değerlendirilmenin okunması sonrasında yapılan oylamada **"ETİK KURUL ONAYINI ALIR."** kararı verilmiştir.

## EK-2 Özgeçmiş

### Kişisel Bilgiler

<b>Adı</b>	<b>Derya</b>	<b>Soyadı</b>	<b>Avcı</b>
<b>Doğum Yeri</b>	<b>Köyceğiz</b>	<b>Doğum Tarihi</b>	<b>05.06.1980</b>
<b>Uyruğu</b>	<b>T.C.</b>	<b>TC Kimlik No</b>	<b>15209725494</b>
<b>E-mail</b>	<b>d_avci@hotmail.com</b>	<b>Tel</b>	<b>05418539772</b>

### Eğitim Düzeyi

	<b>Mezun Olduğu Kurumun Adı</b>	<b>Mezuniyet Yılı</b>
<b>Yüksek Lisans</b>	<b>Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü</b>	<b>2014-(Halen)</b>
<b>Lisans</b>	<b>Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Sağlık Yüksek Okulu</b>	<b>1997-2001</b>

### İş Deneyimi

<b>Görevi</b>	<b>Kurum</b>	<b>Süre</b>
<b>Hemşire</b>	<b>Bodrum Universal Hospital</b>	<b>2002-2004</b>
<b>Hemşire</b>	<b>Konya Başkent Üniversitesi Hastanesi</b>	<b>2004-2005</b>
<b>Hemşire</b>	<b>Bursa Çekirge Çocuk Hastanesi</b>	<b>2006-2008</b>
<b>Hemşire</b>	<b>Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Sağlık Uygulama ve Araştırma Hastanesi</b>	<b>2008-(Halen)</b>

Kan Merkezi uygulamaları için jel santrifügasyon yöntemi sertifikası

Aferez trombosit ve eritrosit cihaz uygulama sertifikası

NRP sertifikası