



T.C.

GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**YARA ÖRNEKLERİNDEN İZOLE EDİLEN MİKROORGANİZMA  
TÜRLERİNİN TANIMLANMASI VE ANTİMİKROBİYAL  
DUYARLILIKLARININ ARAŞTIRILMASI**

Hazırlayan

Raci TETİKER

Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Umut Safiye ŞAY COŞKUN

TOKAT-2019

**YARA ÖRNEKLERİNDEN İZOLE EDİLEN MİKROORGANİZMA TÜRLERİNİN  
BELİRLENMESİ VE ANTİMİKROBİYAL DUYARLIKLARIN ARAŞTIRILMASI**

Tezin Kabul Ediliş Tarihi : 22/10/2018

Jüri Üyeleri (Unvan,Adı Soyadı)

İmzası

Başkan : Prof.Dr.Yunus BULUT

Üye : Dr.Öğr.Üyesi Umut Safiye ŞAY COŞKUN

Üye : Dr.Öğr.Üyesi Nuray ARI

.....  
.....  
.....

Bu tez, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun 29/07/2019 tarih ve 15/08 karar sayılı oturumunda belirlenen jüri tarafından kabul edilmiştir.

Enstitü Müdürü

: Doç.Dr.Fikret GEVREK



T.C.

GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ'NE

Bu belge ile, bu tezdeki bütün bilgilerin akademik kurallara ve etik ilkelere uygun olarak toplanıp sunulduğunu, bu kural ve ilkelerin gereği olarak, çalışmada bana ait olmayan tüm veri, düşünce ve sonuçlara atıf yaptığımı ve kaynağını gösterdiğimi beyan ederim.

13 /09 /2019

Tezi Hazırlayan Öğrencinin

Adı ve Soyadı

Raci TETİKER

İmzası



## TEŞEKKÜR

Tez konusunun belirlenmesinden tezin son aşamasına gelene kadar bana yol gösteren, yoğun iş temposu arasında, çok değerli vakitlerini ayırarak emeğini, bilgisini ve desteğini esirgemeyen, tez danışmanı saygıdeğer hocam **Dr. Öğr. Üyesi Umut Safiye ŞAY COŞKUN**'a teşekkür ederim.

Akademik kariyerime başladığım günden beri tecrübeleriyle bana ışık tutarak bilgi ve deneyim kazanmama olanak sağlayan değerli hocalarım; **Prof. Dr. Gülgün YENİŞEHİRLİ** ve **Prof. Dr. Yunus BULUT**'a teşekkür ederim.

Tez çalışmalarım sırasında; örnek toplamamda ve örnekleri çalışma aşamasında yardımlarıyla bana destek olan **Mikrobiyoloji Anabilim Dalı asistanlarına ve yardımcı sağlık personeline** teşekkür ederim.

Tüm hayatım boyunca en büyük desteği ve sevgiyi vererek, her zaman yanımda olan annem **Nazan GÖKTAŞOĞLU**' na ve çalışmalarımı sabırla destekleyen kardeşlerim **Ender TETİKER** ve **Eren TETİKER**'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Bu zorlu süreçte beni motive ederek, bana manevi anlamda destek olan değerli dostum ve meslektaşım **Önder KORKMAZ**'a teşekkürü bir borç bilirim.

**Raci TETİKER**

## ÖZET

### YARA ÖRNEKLERİNDEN İZOLE EDİLEN MİKROORGANİZMA TÜRLERİNİN TANIMLANMASI VE ANTİMİKROBİYAL DUYARLILIKLARININ ARAŞTIRILMASI

Yara enfeksiyonları; hastanın kendi florasında ya da hastane ortamında bulunan bakteriler ile enfekte olması sonucunda meydana gelir. Yara enfeksiyonu etkenleri, gelişen yara bölgesi ve çeşitli risk faktörlerine göre farklılık gösterirler. Bu çalışmada çeşitli kliniklerden gönderilen yara sürüntü kültürlerinden izole edilen mikroorganizmalar ve antimikrobiyal duyarlılıklarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Ocak 2016-Ocak 2018 tarihleri arasında Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Mikrobiyoloji laboratuvarına gönderilen 3.748 yara sürüntü örneği retrospektif olarak incelenmiştir. Toplam 286 örnekte bakteri üremesi tespit edilmiştir. Bakterilerin tanımlanması ve antibiyotik duyarlılık testleri otomatize VITEK 2 (bioMerieux/France) sistemi ile yapılmıştır. En sık izole edilen etken *E.coli* (%22.4) olup, bunu *S. aureus* (%17.8), *P. aeruginosa* (%16.1), *A. baumannii* (%10.9), *Enterococcus spp.* (%7), *Proteus spp.* (%7), *Klebsiella spp.* (%6.6), *S. epidermidis* (%6.6) ve *Enterobacter spp.* (%5.6) izolatları takip etmiştir. *E. coli* suşlarında imipenem, meropenem, ertapenem ve tigesiklin antibiyotiklerinin duyarlılıkları %100 olarak saptanırken, ampisiline %87.8 direnç görülmüştür. *S. aureus* izolatlarında; vankomisin, amikasin, tigesiklin, teikoplanin, fosfomisin ve diptomisin antibiyotiklerine %100 duyarlılık belirlenirken, ampisiline %81.3 oranlarında direnç tespit edilmiştir. *P. aeruginosa*'da ise, sefoksitine ve sefuroksime %100 ve kolistine %97.5 duyarlılık izlenirken, trimetoprim/sulfametaksazole %91.7 dirençlilik belirlenmiştir.

Bu çalışmada hastanemizde yara yeri enfeksiyonlarına en sık neden olan mikroorganizmaların dağılımları ve antibiyotik duyarlılıkları belirlenmiş ve gram negatif bakterilerin, gram pozitiflerden daha sık etken olarak izole edildiği tespit edilmiştir. Mikroorganizmaların dağılımları ve duyarlılık verilerinin ortaya konması hem etkene ynelik ampirik tedaviye ışık tutması açısından hem de artan direnç oranlarının önüne geçilmesi açısından önemlidir.

**Anahtar Kelimeler:** Antimikrobiyal duyarlılık, yara enfeksiyonları, yara sürüntü kültürü

## ABSTRACT

Wound infections occur when the patient is infected with bacteria present in his own flora or in hospital environment. Wound infection agents vary according to the wound area and various risk factors. In this study, it was aimed to determine microorganisms and antimicrobial susceptibility isolated from wound swab cultures sent from various clinics. 3.748 wounded swab samples which were sent to the Tokat Gaziosmanpaşa University Medical Faculty Hospital Microbiology Laboratory between January 2016 and January 2018 were analysed retrospectively. Totally in 286 samples, bacterial growth was detected. Identification of bacteria and antibiotic susceptibility tests were evaluated by conventional methods and VITEK 2 (bioMerieux / France) automated system. The most common isolated agent was *E.coli* (%22.38), it was followed by *S. aureus* (17.83%) and *P. aeruginosa* (16.08%), *A. baumannii* (%10.84), *Enterococcus spp.* (%7), *Proteus spp.* (%7), *Klebsiella spp.* (%6.64), *S. epidermidis* (%6.64) ve *Enterobacter spp.* (%5.59). While the sensitivity of imipenem, meropenem, ertapenem and tigecycline antibiotics to *E. coli* strains was 100%, resistance to ampicillin was 87.8%. While 100% susceptibility to vancomycin, amikacin, tigecycline, teicoplanin, phosphomycin and diptomycin antibiotics in *S. aureus* isolates were determined, resistance to ampicillin was 81.3%. While the sensitivity to cefoxide and cefuroxime in *P. aeruginosa* were 100% and to colystine 97.5%, resistance to trimethoprim/sulfamethoxazole was determined 91.7%.

In this study, the distribution of microorganisms and susceptibility of antibiotic that cause the most common wound infections in our hospital were determined and it was found that gram negative bacteria were isolated more frequently than gram positive bacteria. The distribution of microorganisms and the presentation of susceptibility data are important both in terms of enlightening the empirical treatment of the agent and in preventing the increasing of resistance rates.

**Key Words:** Antimicrobial susceptibility, empirical treatment, wound culture, wound infections

# İÇİNDEKİLER

## Sayfa

ETİK SÖZLEŞME. ....	İ
TEŞEKKÜR.....	İİ
ÖZET .....	İİİ
ABSTRACT.....	V
İÇİNDEKİLER.....	VI
TABLolar LİSTESİ .....	VIII
ŞEKİLLER LİSTESİ .....	IX
KISALTMALAR LİSTESİ .....	X
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Genel Bilgiler .....	2
1.1.1. Yara ve Yara Çeşitlerinin Tanımlanması.....	4
1.1.1.1. Açık Yaralar .....	4
1.1.1.1.1. Abrazyon (sıyrık, aşınma) .....	4
1.1.1.1.2. İnsizyon (kesi) .....	5
1.1.1.1.3. Avülsiyon (ayrılma) .....	5
1.1.1.1.4. Laserasyon (yırılma) .....	5
1.1.1.1.5. Penetrasyon (delinme).....	5
1.1.1.1.6. Crush (ezilme) .....	6
1.1.1.1.7. Ateşli Silah Yaralanması.....	6
1.1.1.2. Kapalı Yaralar .....	6
1.1.1.2.1. Kontüzyon (ezik) .....	6
1.1.1.2.2. Blast Etki Yaralanması.....	6
1.1.1.3. Temiz Yaralar .....	7
1.1.1.4. Kirli (Enfekte) Yaralar .....	7



1.1.2. Yara Mikrobiyolojisi.....	7
1.1.2.1. Mikrobiyal Kolonizasyon.....	7
1.1.2.2. Yara Enfeksiyonu .....	8
1.1.2.2.1. Cerrahi Yara Enfeksiyonları.....	9
1.1.2.2.1.1. Deri ve Yumuşak Doku Enfeksiyonlarında Patojen Bakteriler .....	11
1.1.2.2.1.2. Deri ve Yumuşak Doku Enfeksiyonlarında Patogenez .....	11
1.1.2.2.2. Akut Yumuşak Doku Enfeksiyonları.....	12
1.1.2.2.2.1. Nekrotizan Deri ve Yumuşak Doku Enfeksiyonları .....	12
1.1.2.2.2.2. Kutanoz Abseler .....	13
1.1.2.2.3. Isırık Yarası Enfeksiyonları.....	14
1.1.2.2.4. Diyabetik Ayak Enfeksiyonları .....	15
1.1.2.2.5. Bacak ve Dekubitus Ülserleri .....	15
1.1.2.2.6. Yanık Enfeksiyonları .....	16
1.1.3. Yara Enfeksiyonlarında Tedavi.....	16
1.1.3.1. Antibiyotik Tanımı ve Sınıflandırılması .....	16
2. GEREÇ VE YÖNTEM.....	19
2.1. Örnek Alma.....	19
2.1.1. Yara Örnek Metotları.....	19
2.1.1.1. Yara Sıvısı Örnekleri .....	19
2.1.1.2. Yara Doku Örnekleri.....	20
2.2. Direkt Mikroskopi .....	20
2.3. Gram Boyama .....	20
2.4. Kültür.....	22
2.5. Mikroorganizma İzolasyonu ve İdentifikasyonu.....	23
2.5.1. Katalaz .....	24
2.5.2. Koagülaz .....	24
2.5.3. Oksidaz .....	24
2.5.4. İndol.....	25
2.5.5. Üreaz.....	25
2.5.6. L-prolidonil-B-naftilamid (PYR) .....	25
2.6. Antibiyogram .....	26
2.7. Etik Onam .....	26
2.8. İstatistiksel Analiz .....	26
3. BULGULAR.....	27
4. TARTIŞMA VE SONUÇ .....	34
KAYNAKLAR .....	42
ÖZGEÇMİŞ .....	50

## TABLolar LİSTESİ

<b><u>Tablo No</u></b>	<b><u>Sayfa</u></b>
<b>Tablo 1:</b> Ocak 2016 - Ocak 2018 yılları arasında yara kültürlerinden izole edilen mikroorganizmaların dağılımı .....	29
<b>Tablo 2:</b> Yara kültürlerinden izole edilen mikroorganizmaların kliniklere göre dağılımı [n(%)] .....	30
<b>Tablo 3:</b> Yara kültürlerinden izole edilen Gram (-) enterik bakteriler ve çeşitli antibiyotiklere duyarlılıkları .....	31
<b>Tablo 4:</b> Yara kültürlerinden izole edilen nonfermentatif Gram (-) bakteriler ve çeşitli antibiyotiklere duyarlılıkları .....	32
<b>Tablo 5:</b> Yara kültürlerinden izole edilen Gram (+) bakteriler ve çeşitli antibiyotiklere duyarlılıkları.....	33

## ŞEKİLLER LİSTESİ

**Sekil No**

**Sayfa**

**Şekil 1:** Bazı Gram (-) ve Gram (+) bakterilerin laboratuvarında incelenmesi.....28

**A.** *Escherichia coli* bakterisi

**B.** *Acinetobacter baumannii* bakterisi

**C.** *Staphylococcus aureus* bakterisi

**D.** *Enterococcus faecium* bakterisi

## KISALTMALAR LİSTESİ

- T.C** : Türkiye Cumhuriyeti
- CDC** : Centers for Disease Control and Prevention (Hastalık Kontrol ve Önleme Merkezi)
- PYR** : L-prolidonil-B-naftilamid
- CLSI** : Clinical and Laboratory Standards Institute
- EUCAST** : European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing
- SPSS** : Statistical Package for Social Sciences
- KNS** : Koagülaz Negatif Stafilokoklar
- AIDS** : Acquired Immune Deficiency Syndrome (Edinilmiş Bağışıklık Yetmezliği Sendromu)
- GSBL** : Genişlemiş Spektrumlu Beta Laktamaz
- PAS** : Para aminosalisilik asit
- EMB** : Eosin Methylene-blue Lactose Sucrose

# 1. GİRİŞ

Deri; vücut yüzeyini kaplayan bir örtü olmasının yanı sıra yaşamsal faaliyetleri yerine getiren, mikroorganizmaların deri altı dokulara yerleşerek enfeksiyon oluşturmasını engelleyen bir bariyer olarak tanımlanabilir. Deri ve derialtı dokusunu saran bakteriyel enfeksiyonlar yara bölgesine mikroorganizmaların tutunması, yayılması ve virulans faktörlerinin bağışık yanıt ile savaşı kazanması sonucu oluşmaktadır. (Wilson 2004). Deri ve yumuşak doku enfeksiyonları; deri apsesi, erizipel, fronkül, impetigo, ektima gibi nekrotizan olmayan enfeksiyonlar ve gazlı gangren, progresif bakteriyel gangren, tip-1 ve tip-2 nekrozitan fasit gibi nekrotizan enfeksiyonlar, diyabetik ayak enfeksiyonları, osteomyelit ve hayvan ısırıkları şeklinde ortaya çıkmaktadır. Deri ve yumuşak doku enfeksiyonları, oluşturdukları klinik tablolar ve mikroorganizmalar açısından çeşitlilik göstermektedir (Bilgehan 1992).

Yara enfeksiyonlarında enfeksiyon etkeni olarak, normal floraya yerleşen mikroorganizmaların yanı sıra aerop ve anaerop Gram pozitif veya Gram negatif bakteriler ile mantarlar sorumludur (Murray, Rosenthal, and Pfaller 2010). Pek çok mikroorganizma yara enfeksiyonlarına yol açar ve bunların başında *Staphylococcus aureus* ve *Pseudomonas aerigonasa* gelmektedir (Wenzel, Brewer, and Butzler. 2002). Yaralı hastalarda enfeksiyon tanısı kesinleşmeden önce erken dönemde başlatılan antibakteriyel tedavinin, bakteri popülasyonunda direnç gelişimini artırıcı yönde etki oluşturduğu bilinmektedir. Bu nedenle; hastalarda enfeksiyon gelişiminin önlenmesi ve antibiyotik kullanımının gerekli görüldüğü durumlarda uygun antibakteriyellerin seçimi, uygun süre ve doz uygulanması yönünde antibiyotik direnç gelişiminin önüne geçilmesi büyük önem taşımaktadır (Barrillo and McManus 2004).

Hastane kaynaklı enfeksiyonlar arasında yara enfeksiyonları ikinci sırada yer almakta ve cerrahi müdahale sonrası hastalarda yüksek mortalite ve morbidite meydana gelmektedir. Hastaların hastanede yatış sürelerine bağlı olarak enfeksiyon etkenleri hastane enfeksiyonu etkenleri ile yer değiştirmekte ve direnç kazanabilmektedir. Enfeksiyon etkeni olarak izole edilen mikroorganizmaların antibiyotik duyarlılıklarına göre uygun tedavinin gerçekleştirilmesi sonucu; mikroorganizmaların direnç geliştirmelerinin önüne geçilebileceği gibi hastanın hastanede yatış süresinin kısaltılması

ve böylece hasta anksiyete durumu ortadan kalkabilecektir (Atiyeh, Gunn, and Hayek 2005; Wilson 2004).

Bu amaçla hastanemiz tıbbi mikrobiyoloji laboratuvarına farklı kliniklerden gönderilen yara sürüntü örneklerinden izole edilen etken mikroorganizmaların tanımlanması ve bu mikroorganizmaların çeşitli antibiyotiklere karşı duyarlılık ve dirençlilik durumları araştırılmıştır.

### **1.1. Genel Bilgiler**

Radyasyon, kimyasal maddelerle temas, yüksek ısı, elektrik ve yıldırım çarpması deri ve deri altı dokularda yaralanmalara sebep olmaktadır. Yaralara yaklaşımı belirlerken önemli bir ayırım yolu, akut ve kronik olarak gelişmelerinin takibidir. Akut yaralarda dışarıdan bir etkinin oluşturduğu hasar lezyonlarla anlaşılır. Yanıklar, ısırıklar, küçük kesik ve çizikler, ezikler, travma sonucu oluşan yaralar ve cerrahi girişim yaraları bu gruba girer. Bu yaralarda primer kapatma bakımı sorunu çözebilirken, kontamine ve nekrotik doku yaralarında debritleme ve antibiyotik tedavisi gereklidir. Kronik yaralarda ise genellikle neden endojen kaynaklıdır. Diyabetik ayak ve venöz ülserleri gibi kronik yaralarda dokuların arteriyal yetersizliği, perfüzyon bozukluğu ve metabolik bozukluğu ortaya çıkmaktadır (Association 2000; Short, Roth, and Hughes 2004).

Yaranın iyileşmesini geciktiren olumsuz faktörlerin başında enfeksiyon gelmektedir. Yara enfeksiyonun; kontraksiyonu önlediği, ortaya çıkan toksin ve enzimlerin iyileşme faktörlerini parçaladığı ve kollajen yapımını olumsuz yönde uyardığı bilinmektedir. Yarada enfeksiyon gelişimi mikroorganizmaların sayısı, virülans özellikleri ve bağışıklık sisteminin öğeleri arasında gerçekleşen etkileşim sonucu ortaya çıkmaktadır. Dolayısıyla yaralanma bölgesi ve tipi, yaranın özelliği, mikroorganizmaların türü, inokülüm miktarı ve konak faktörleri enfeksiyon gelişiminde etkili olan faktörler arasında sayılabilir (Latham 2000; Short, Roth, and Hughes 2004).

Deri bütünlüğünün bozulması ile ortaya çıkan ve konak yanıtına neden olan doku kayıpları genellikle bir travmaya bağlı olarak ortaya çıkar. Bakterilerin vücuda giriş yolları, hastalık yapıcı etkenin virülansı ve konağın immün yanıtı yara enfeksiyonlarının

tipini belirlemede önemli bir kriterdir. Bakteriyel enfeksiyonlar genellikle piyodermi şeklinde ifade edilir. Sadece cilt ve etrafını saran yara enfeksiyonları yüzeysel enfeksiyon; muskolofasyal tabakaların derinine kadar uzanan enfeksiyonlar ise derin enfeksiyon olarak isimlendirilir (A. J. Mangram et al. 1999).

Yara enfeksiyonu temel klinik bulguları arasında ağrı, kızarıklık, sertlik ve şişlik sayılabilmektedir. Ağrılı, sıcak, dolgun ve hiperemik bir yaranın enfeksiyon oluşturduğu söylenebilir ve enfeksiyon travmadan yaklaşık 5-7 gün sonra ortaya çıkmaktadır. Diyabetli ve yaşlı hastalarda, diyabet, iskemi ve travmatik yaralar miks enfeksiyonları meydana getirdiğinden dolayı yara enfeksiyonu riski daha yüksektir. Günümüzde artan cerrahi işlem gerektiren tekniklerin uygulanması ve AIDS (Acquired Immune Deficiency Syndrome), kanser, organ nakli ve immün yetmezlikli hastaların sayısının artması bu hastalıklara zemin hazırlamaktadır. Yara enfeksiyonlarından izole edilen mikroorganizmalar; *Staphylococcus aureus*, Gram pozitif hemolitik *Streptococcus spp.*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas spp.*, *Enterokoklar*, *Klebsielle spp.* ve *Proteus spp.* ' dir. Bu mikroorganizmalar arasında yara kontaminasyonunda en sık rastlanan iki grup ise, *Staphylococcus aureus* ve Gram pozitif hemolitik *Streptococcus spp.* şeklinde karşımıza çıkmaktadır. Yara enfeksiyonlarının önlenmesi, en kısa sürede etkin bir yara bakımı ile mümkündür. Bu konuda bakteriyel kolonizasyon ile ilişkili olarak belirlenen ve "altın saatler" olarak isimlendirilen yaralanma sonrası ilk 6 saat çok önemlidir. Yaranın temizlenmesi, irrigasyonu ve debritleme enfeksiyonların önlenmesinde en etkili işlemlerdir ve bu işlemlerin uygulanmasında asepsiye dikkat edilmesi büyük önem taşımaktadır. Ayrıca bu önlemler antibiyotik tedavisinden çok daha fazla etkindir. Ancak çağımızın önemli bir problemi olan hastane enfeksiyonları içinde yara enfeksiyonları, hastaneden hastaneye değişmekle birlikte ikinci sırada yer alır ve burada izole edilen suşlar çoklu dirençli olarak görülmektedir (A. J. Mangram et al. 1999).

Antibiyotiklerin uzun zaman ve gereksiz yere kullanılması hastalık etkenlerinin antibiyotiklere karşı direnç geliştirmesi günümüzün en önemli sağlık problemlerinden birisidir. Yaranın türü ve kontaminasyon kaynakları dikkate alınarak ampirik tedavide kullanılacak antibiyotikler arasında amoksisilin/klavulanat, ampisilin/sulbaktam, klindamisin, sefuroksim ve sefazolin bulunmaktadır.

### **1.1.1. Yara ve Yara Çeşitlerinin Tanımlanması**

Travma; ani olarak dıştan mekanik bir etki sonucu meydana gelen, sağlığı olumsuz etkileyen ve fiziksel hasarlara yol açan bir olaydır. Mekanik, elektriksel ve kimyasal etkenler gibi bir travma sonucu deri veya mukoza örtüsü anatomik bütünlüğünün bozulması ile ortaya çıkan konak yanıtına neden olan doku kayıplarına yara denir. Yaralanma; yaraya yakın kan damarları, kas, sinir gibi yapılarla birlikte iç organların dokularını da etkileyebilir ve sonucu ağır durumlar ortaya çıkabilir. Yaraların ortak belirtileri arasında ağrı, kanama ve yara kenarının ayrılması sayılabilmektedir. Ayrıca derinin bariyer özelliği bozulacağından enfeksiyona yakalanma riski de artmaktadır (Bilgehan 1992; A. J. Mangram et al. 1999).

Yaralar; görünümüne, oluş nedenine ve patojen mikroorganizma ile kirlenme durumuna göre farklı şekillerde sınıflandırılır (Abrahamian, Talan, and Moran 2008). Yaralar başlıca; deri bütünlüğüne göre yani, deri ve mukoza örtüsünün sağlam olduğu ancak deri altı dokuların zarar gördüğü kapalı yaralar ve deri bütünlüğü bozulmuş enfeksiyon oluşumu için mikroorganizmalara giriş kapısı açılmış açık yaralar olmak üzere iki grupta incelenir (Aydemir and Altındaş M 2001).

#### **1.1.1.1. Açık Yaralar**

Abrazyon (sıyrık, aşınma), insizyon (kesi), avülsiyon (ayrılma), laserasyon (yırtılma), penetrasyon (delici), crush (ezilme) ve ateşli silah yaralanması bu yara grubu içerisinde sınıflandırılır (Bowler, Duerden, and Armstrong 2001).

##### **1.1.1.1.1. Abrazyon (sıyrık, aşınma)**

Derinin sert ve düzgün olmayan bir yüzeye sürtünmesi sonucu meydana gelir. Epidermis ve dermis zarar görür. Yaralanan bölge üzerinde kapiller kanama , ağrı ve kızarıklık görülmektedir. Sinir uçlarının sonlandığı bölge etkilendiği için bu tip yaralar ağrılıdır. Genellikle iz bırakmadan ve hızlı iyileşir (Aydın H 2000; Bowler, Duerden, and Armstrong 2001).



#### **1.1.1.1.2. İnsizyon (kesi)**

Kesici aletlerin sebep olduğu vücut yüzeyinde açılan yaradır. Kesici cisim, düzgün ya da parçalı bir yara oluşturabilir. Kesiler yüzeysel olabildiği gibi derin de olabilir. Derin kesilerde damar, sinir ve kas hasar görebilmektedir. Ayrıca hastane ortamında cerrahi amaçla istenilen genişlikte açılan yaralarda bu gruba girer. Örneğin; göbek üstü/altı median vb. Yara kenarları düzgündür (Aydın H 2000; Bowler, Duerden, and Armstrong 2001).

#### **1.1.1.1.3. Avülsiyon (ayrılma)**

Derinin bir parçasının kopması veya küçük bir parçası bağlı kalacak şekilde ayrılması sonucu ortaya çıkar. Ayrılan deri parçasına pedikül, tamamen kopan parçaya ise flap denilmektedir. Bu tip yaralar genellikle el, kol, baş, ayak ve bacakta görülmektedir. Dokular anatomik bölgeden ayrılmış durumdadır ve kanama çok fazladır (Aydın H 2000; Bowler, Duerden, and Armstrong 2001).

#### **1.1.1.1.4. Laserasyon (yırılma)**

Künt ve ezici cisimlerin (mermi ve bomba parçaları, trafik kazaları) kuvveti sebebiyle deri bütünlüğünün bozulması durumudur. Bu tip yaralarda kas ve kemik görünmektedir ve kanama zor durdurulmaktadır. Yara kenarlarında ezilme ve düzensizlik görülmektedir. Yara çok çabuk kontamine olduğundan geç iyileşme olur (Aydın H 2000; Bowler, Duerden, and Armstrong 2001).

#### **1.1.1.1.5. Penetrasyon (delinme)**

Bu tip yaralar; derin doku ve organların bıçak, şiş, kırık cam, tornavida, çivi ve kurşun gibi delici aletlerle delinmesi sonucu oluşur. Yaranın derinliği ve yüzey genişliği delici cismin şekline ve uzunluğuna göre değişiklik gösterir. Yaranın genişliği az ancak derinliği fazladır. Delici aletin boyu kadar tüm kas ve kan damarları yaralanabilir. Gözle görülür bir kanama olmasa bile iç dokularda ciddi kanamalar görülür ve yaşamı tehlikeye

düşüren durumlar ortaya çıkabilir (Aydın H 2000; Bowler, Duerden, and Armstrong 2001).

#### **1.1.1.1.6. Crush (ezilme)**

Trafik kazası, iş kazası ve enkaz altında kalma gibi olaylar sonucu ezilmeye bağlı olarak ortaya çıkan deri ve deri altı dokuların parçalanmasıdır. Yara bölgesinde doku ve sinir harabiyeti ile birlikte kanama meydana gelir. Ancak kesik yaralara göre kanama riski daha azdır. Solid organlarda organ rüptürü görülebilirken, içi boş organlarda perforasyon oluşur (Aydın H 2000; Bowler, Duerden, and Armstrong 2001).

#### **1.1.1.1.7. Ateşli Silah Yaralanması**

Delici ve batıcı özellikteki yaralardır. Genellikle mermi, saçma, kurşun ve barut etkisi ile oluşurlar ve bu tip yaraların iyileşmesi geç olmaktadır (Aydın H 2000; Bowler, Duerden, and Armstrong 2001).

#### **1.1.1.2. Kapalı Yaralar**

Kontüzyon (ezik), blast etki yaralanması bu gruba girmektedir (Çevikbaş 2000).

##### **1.1.1.2.1. Kontüzyon (ezik)**

Vurma ve çarpma sonucu deri yüzeyinde meydana gelen yaralardır. Bu tip yaralanmalarda, derinin doku katları birbirinden ayrılmış ve küçük kan damarlarında hasarlar meydana gelmiş ancak anatomik bütünlük bozulmamıştır. Yara bölgesinde ekimoz ve ödem oluşur (Çevikbaş 2000; Mutsaers et al. 1997).

##### **1.1.1.2.2. Blast Etki Yaralanması**

Yüksek basınçlı hava dalgalarının etkisiyle meydana gelen örneğin, mayın ve bomba gibi silahların patlaması sonucu oluşan yaralardır (Çevikbaş 2000; Mutsaers et al. 1997).

Yaralar kirlenme durumuna göre; temiz ve kirli olmak üzere iki şekilde sınıflandırılabilir.

### **1.1.1.3. Temiz Yaralar**

Üzerinde patojen mikroorganizma olmayan yaralar bu sınıf içinde değerlendirilir. Enfeksiyon olmayan, doku kaybı olmayan, yara kenarları birleşen ve minimal skar dokusu temiz yaralar olarak kabul edilmektedir (A. Mangram and Horan 1999; Wenzel, Brewer, and Butzler. 2002).

### **1.1.1.4. Kirli (Enfekte) Yaralar**

Enfekte yaralar, mikroorganizma bulaşma olasılığı yüksek olan yaralardır. Üzerinden 6 saat geçmiş yani gecikmiş yaralar, cerrahi dikişleri ayrılmış yaralar kenarları düzgün olmayan yaralar, ateşli silahlarla meydana gelen yaralar, çok kirli ve derin dokuların (damar, kas, sinir vb.) hasar gördüğü yaralar, yılan, böcek, köpek gibi canlıların ısırma ve sokmalarıyla oluşan yaralar enfeksiyon oluşma riski yüksek olan yaralardır. Bu tip yaraların iyileşmesi geç olmaktadır (A. Mangram and Horan 1999; Wenzel, Brewer, and Butzler. 2002).

## **1.1.2. Yara Mikrobiyolojisi**

### **1.1.2.1. Mikrobiyal Kolonizasyon**

Yaralar, mikroorganizmaların büyüme ve yerleşmeleri için uygun ortamlardır. Bu uygun ortamlara mikroplar çeşitli yollardan ulaşabilirler. Yarayı kontamine eden mikroorganizmalar üç kaynaktan köken almaktadır.

A. Çevre: Yaralanma sırasında bulaşan mikroorganizmalar dışında; havadan bazen de sudan kaynaklanan bulaşmalar görülebilir. Suda oluşan yaralanmalarda tatlı su ve denizlerde farklı etkenlerle karşılaşma durumu fazladır. Tatlı sularda bulunan *Acinetobacter spp.*, *Legionella spp.*, *Pseudomonas spp.*, *Aeromonas spp.* ve mikobakteriler gibi etkenler enfeksiyonların artışına neden olur. Tuzlu suda oluşan

yaralanmalarda ise, vibriolar önemli etken grubunu oluşturmaktadır (A. Mangram and Horan 1999).

B. Civardaki Deri Florası: Yara çevredeki normal deri florası ile çok sık kontamine olmaktadır. *Staphylococcus epidermidis*, Difteroidler, Mikrokok cinsi bakteriler çoğunlukla bu bulaşma yolu ile yaraya yerleşmektedir (A. Mangram and Horan 1999).

C. Mukozalardaki Flora: Sindirim ve genitoüriner sistem florasında yer alan flora bakterileri, bu bölgeleri ilgilendiren yaralanmalarda lezyon bölgesine yerleşen ilk mikroorganizmalardır. Ağız boşluğunda baskın olarak anaeroplardır, *Neisseria spp.* ve virudans grubu streptokoklar bulunmaktadır. Burun boşluğunda stafilocoklar, peptostreptokoklar ve *Staphylococcus aureus* bulunurken, tükürükte *Streptococcus salivarius* bulunur. Midede ise, *Helicobacter pylori*, streptokoklar ve laktobasiller görülmektedir. Bağırsak florası incelendiğinde bakteri varlığının fazla olması göze çarpmaktadır ve en fazla bulunan bakteri çeşidi anaeroplardan *Bacteroides fragilis*'dir. Aeroplarda ise *E.coli* saptanmaktadır (A. J. Mangram et al. 1999).

### 1.1.2.2. Yara Enfeksiyonu

Dokuların bir veya daha fazla türde mikroorganizma ile istila edilmesi yara ve deri enfeksiyonlarını doğurmaktadır. Bu enfeksiyon vücudun bağışıklık sistemini tetikler ve inflamasyon ile birlikte doku hasarına neden olarak iyileşmeyi geciktirir. Birçok enfeksiyon enfekte olmuş küçük çizik gibi sınırlı bir alanla kendi başına geçebilmektedir. Diğer enfeksiyonlar ise, tedavi edilmeden bırakıldığında enfeksiyon ağırlaşarak derin dokulara yayılabilmektedir. Bazıları da başka organlara yayılarak septisemiye neden olmaktadır (Peel ALG. 1992).

Deri vücudun ilk savunma hattını oluşturmakla birlikte en büyük organıdır. Temiz görünse bile yüzeyi steril değildir. Çünkü yüzeyinde normal flora olarak adlandırılan mikroskopik canlılar bulunmaktadır. Bu normal flora, patojenleri uzak tutmaya yardım eder. Bağışıklık sistemi tehlike altındaysa ya da deride bir çatlak meydana gelmişse,

mevcut herhangi bir mikroorganizma yara enfeksiyonunu oluşturmaktadır (Peel ALG. 1992).

Yaralar doku ve deri bütünlüğünün bozulması sonucu meydana gelmektedir. Yara yerlerinde mikroorganizmaların enfeksiyon oluşturma olasılıkları yara genişliği ve derinliğiyle birlikte, çevreye ve bireyin derisinde bulunan mikroorganizmalara bağlıdır. Mikroorganizmalar deri katmanlarının altında bulunan bağ doku, kas ve kemiği koruyan zarlara ulaştığında virulans faktörleri ortaya çıkarsa ya konağın immün sistemi galip gelecektir ya da enfeksiyon yayılmış olacaktır. Bu da lokal ve sistemik konak cevabına yol açacaktır (Pittet 2004).

Yara enfeksiyonları, iyileşme sürecini etkileyerek ilave doku hasarı oluşturabilmektedir. Bağışıklık sisteminin baskılanması ve dolaşım yetersizliğine bağlı olarak yara iyileşmesi yavaşlayabilir. Enfeksiyonlar, kemik gibi vücut derinliğindeki dokulara kadar indiğinde tedavi edilme durumu zorlaşarak, kronik enfeksiyonlar haline dönüşebilir (Pittet 2004).

#### **1.1.2.2.1. Cerrahi Yara Enfeksiyonları**

Cerrahi alanda girişimden sonraki 30 gün içinde gelişen enfeksiyonlar bu gruba girerler. Cerrahi uygulanan alan, risk grubu ve yara kirlilik durumu enfeksiyon oranlarını belirlemektedir. Enfeksiyon riski, genellikle cerrahi yaranın mikrobiyal kontaminasyonuna olan duyarlılığı ile ilgilidir. Genellikle temiz ameliyatlarda %0.5-1.5, temiz kontamine ameliyatlarda %7-10, kontamine yaralarda %15-20, kirli enfekte yaralarda %25-40 oranında enfeksiyon olabileceği bildirilmiştir (Bisno and Dennis 1996; Raahave et al. 1986).

Florası olan bölgelerdeki cerrahi girişimlerde flora bakterileri ilk sıradaki enfeksiyon etkenleridir. *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, Enterokoklar, Koagülaz-negatif stafilokoklar ve *Enterobacter spp.* en sık rastlanan etkenler arasındadır (Raahave et al. 1986).

Hastane personelin florası ve hastane ortamı, etkenlerin diğer bulaşma yolları arasında sayılabilir. Deri lezyonlarından ve personel üst solunum yollarından kaynaklanan *Staphylococcus aureus* ve *Streptococcus pyogenes* etkenleri enfeksiyon oluşturabilmektedir. Ayrıca irrigasyon solüsyonlarının ve antiseptiklerin kontaminasyonu da cerrahi yara enfeksiyonlarına yol açabilir ve *Pseudomonas aeruginosa* ile *Serratia spp.* gibi mikobakteri etkenleri tanımlanabilir (Bisno and Dennis 1996; Raahave et al. 1986).

Cerrahi yara enfeksiyonları CDC (Centers for Disease Control and Prevention) tarafından iki şekilde sınıflandırılmaktadır.

- İnsizyonel (deri, subkutanöz doku, kas doku ve derin fascia)
- Organ düzeyinde (bir iç organ veya anatomik aralıkta)

Postoperatif yara enfeksiyonu ameliyatta veya ameliyat sonrası olan bakteri kontaminasyonu sonucunda gelişir ve enfeksiyon deri altı dokusuna lokalizedir. Asepsiyi sağlamak için cerrahi yaralar bir dereceye kadar kontamine olabilmektedir. Kontaminasyon minimal ise, deri altı yağ dokusu iyice kanlanır ve oksijen almada sıkıntı yoksa enfeksiyon nadir olarak gelişme gösterir (Bisno and Dennis 1996).

*Acinetobacter spp.*, *Streptococcus spp.*, *Staphylococcus spp.*, *Corynebacterium spp.*, *Candida spp.*, *Enterobacter spp.*, *Escherichia spp.*, *Klebsiella spp.*, *Proteus spp.*, *Pseudomonas spp.*, *Serratia spp.*, *Mikrococcus spp.* ve *Morganella spp.* akut ve kronik yaralara neden olan aerobik ve fakültatif mikroorganizmalardır (Bowler, Duerden, and Armstrong 2001).

*Bacteroides spp.*, *Clostridium spp.*, *Eubacterium spp.*, *Fusobacterium spp.*, *Peptostreptococcus spp.*, *Porphyromonas spp.* ve *Prevotella spp.* akut ve kronik yaralara neden olan anaerobik mikroorganizmalardır (Bowler, Duerden, and Armstrong 2001).

#### **1.1.2.2.1.1. Deri ve Yumuşak Doku Enfeksiyonlarında Patojen Bakteriler**

Özellikle Streptokoklar ve Stafilokoklar olmak üzere Gram pozitif koklar; deri bütünlüğünü bozarak, deri ve yumuşak doku enfeksiyonuna neden olan bakterilerdir (Ratner 1987).

A grubu streptokoklar nekrotizan fasiit etkeni iken, B grubu streptokoklar diyabetik hastalarda enfeksiyona daha sıklıkla sebep olurlar. Nekrotizan yumuşak doku enfeksiyonları ile insan ısırıklarına bağlı gelişen yaralarda etken, aerobik ve anaerobik mikroorganizmalardır. Hayvan ısırığı yaralarında ise, *Pasteurella multocida* çok sık görülürken, *Capnocytophaga* nadir olarak görülür. Diyabetik hastalarda sinerjik gangren *Staphylococcus aureus*, anaeroblar, B grubu streptokoklar ve gram negatif basilleri içeren polimikrobiyal flora tarafından oluşturulur. *Pseudomonas aeruginosa* kronik renal yetmezlik ve periferik vasküler hastalıklarda görülür. Bu bakterinin enfeksiyonları, hidroterapi ile alakalıdır (Bowler, Duerden, and Armstrong 2001).

#### **1.1.2.2.1.2. Deri ve Yumuşak Doku Enfeksiyonlarında Patogenez**

Kaşınma, travma, ameliyatlar, derinin var olan kronik lezyonlarının enfekte olması veya sistemik yayılım sonucu mikroorganizmalar hematojen olarak deriye girebilmektedir. Hastalığın yayılımında birçok faktör önemli rol oynamaktadır. Bakterinin giriş yeri, patojenik özellikleri ve lökopeni, konağın bağışıklık yanıtı, diyabet, alkolizm, kemoterapi, siroz, ateroskleroz, immünsüpresyon bu faktörler arasında sayılabilir (Ratner 1987).

Enfeksiyona neden olan bakterilerin kendi komponentleri (peptidoglikan vb.), mikroorganizmaların toksinleri, endojen vücut ısısını yükselten maddelerin sentezlenmesi ve ateş cevabının ortaya konmasından sorumludur. Fakültatif bakteriler, anaerob bakterilerin üremesi için yara yerinde oksidasyon-redüksiyon potansiyelini düşürerek uygun zemin oluştururlar. Ayrıca ortamda bulunan anaerob bakteriler, konak fagosit hücre fonksiyonları üzerine etki ederek bu fonksiyonların bozulmasını sağlar ve aerob bakteri üremesi artar (Ratner 1987).

*Streptococcus pyogenes* ve *Clostridium perfringens* gibi bakterilerin salgıladığı toksinler doku nekrozuna yol açmaktadır. Toksin A ve Toksin B, *Clostridium difficile* bakterisinin önemli virulans faktörleridir. Bu toksinler öncelikle epitelyum hücre yüzeyinde bulunan reseptörlere bağlanırlar ve hücre içerisine alınırlar. Hücre içerisinde hücre içi sinyalleri iletim sistemlerini aktive ederek, aktin filamentlerinin hasara uğraması sağlanmış olur. Bu hasarın sonucu olarak; hücrelerin yapıları bozulur, şişmeler meydana gelerek hücre ölümü gerçekleşir. Bu olaya bağlı olarak bakteriyel heparinaz üretilir ve enfeksiyon boyunca koagülasyon sistemi aktivasyonu, infarktlar ve lokal vasküler tromboz meydana gelir. Yumuşak dokudaki basıncın artması ile kanlanma durumu enfeksiyonun ilerlemesine sebep olur (Ratner 1987).

İzolasyon tekniklerinin doğru ve düzenli uygulanması, geciktirilmiş primer kapama ve preoperatif antibiyotikler enfeksiyon oranının düşürülmesinde önemlidir. Ameliyat sonrasında minör bir yara enfeksiyonu, hastanın hastanede kalma zamanını uzatarak, ekonomik açıdan ciddi zararlara neden olabilecektir. Bu nedenle enfeksiyon oranı ne kadar düşük seviyelerde tutulabilirse, her açıdan sağlıklı sonuçlar elde edilebilir.

#### **1.1.2.2.2. Akut Yumuşak Doku Enfeksiyonları**

Nekrotizan enfeksiyonları, kütanöz abseleri ve travmatik yaraları kapsar. Mikrobiyolojik araştırmalar; *Staphylococcus aureus*'un kütanöz abseler içerisinde yaklaşık %25-30 oranında etken bakteri türü olduğunu belirtmektedir. Yüzeysel enfeksiyonlarda da en sık izole edilen bakteri türünün aynı mikroorganizma olduğu bilinmektedir. Diğer çalışmalarda kütanöz abselerin yaklaşık olarak %30-50'si, farklı etiyojilerdeki travmatik yaraların %50'si ve nekrotizan yumuşak doku enfeksiyonlarının %47'si aerob ve anaerob çoklu mikroflora etkeni olarak bildirilmiştir (Brook and Finegold 1981; Elliott, Kufera, and Myers 1996).

##### **1.1.2.2.2.1. Nekrotizan Deri ve Yumuşak Doku Enfeksiyonları**

Bu enfeksiyonlar, yara yerine ait hem klinik tutulum hem sistemik belirtiler hem de tedavi açısından yüzeysel enfeksiyonlardan farklılık gösterir. Kalıcı ve yıkıcı hasar bırakan bu enfeksiyonlarda erken tanı ve uygun tedavi yapılmazsa fatal seyredebilir.



Travma ve ameliyat sonrası gelişen bu enfeksiyonlar farklı isimlerde nitelendirilse de cerrahi müdahale gerekliliği, tanı metodları ve antimikrobiyal tedavi tümü için benzerlik göstermektedir (Gündeş SG 2006).

Nekrotizan fasiit; yüzeysel deri ve kas dokularının korunarak derin sübkutan dokuda ilerleyen bir enfeksiyondur. Çoklu organ yetmezliği eklenebilir. Etkilenen bölgenin sınırlar belirgin, kızarıklık, şiş, sıcak, ağrılı ve parlak görünümlüdür. Enfeksiyonun ilerlemesiyle, cilt öncelikle koyu kırmızı-mor daha sonra ise mavi-gri bir renk almaktadır. Enfeksiyon eritem difüz olarak yayılır ve ateş ile birlikte sistemik toksisite bulguları ortaya çıkar. Birkaç gün içerisinde büller oluşur. Gangren belirginleşirken altta kalan kas dokusu ise sağlamdır (Gündeş SG 2006).

Nekrotizan enfeksiyonlar genellikle sekonder enfeksiyon grubu içerisinde sayılırlar. Çünkü bir primer enfeksiyonun hızla yayılması ya da tedavi edilmemesi sonucu meydana gelirler. Monomikrobiyal (sıklıkla Streptokok nadiren Stafilokok) ya da polimikrobiyal (aerob ve anaerob karışık) olabilirler. Örneğin bül oluşumu; soyulmuş deri sendromu, erizipel, purpura fulminans, selülit, ısırıklara bağlı zehirlenmeler ve primer deri hastalıklarında görülmesine rağmen tek başına derin doku enfeksiyonu göstermez (Gündeş SG 2006).

#### **1.1.2.2.2. Kutanöz Abseler**

Dermis ve dermis altında oluşan pürülan sıvı toplanması olarak nitelendirilen iltihaplanmalar kutanöz abseler olarak isimlendirilmektedir. Abseler, eritematöz ile çevrili, ağrılı ve kırmızı renkte nodül olarak başlarken olgunlaşma sonrası püstülleşirler ve kendiliğinden iyileşirler. Nadirinde olsa septik artrit, osteomyelitte ve bakteriyemiye ilerleyebilir. Buldukları bölgenin normal cilt florasındaki çeşitli bakteriler etken olarak görülmektedir. Ancak vakaların %25'inde *Staphylococcus aureus* bakterisi izole edilmiştir (Gündeş SG 2006).

Etkin bir apse tedavisinde, toplanmış olan pürülan sıvının boşaltılmasına dikkat edilmelidir. Boşaltılan apse boşluğuna ihtiyaca göre bir dren konulabilir ve basit cerrahi sargılarla kapatılabilir. Boşaltılan pürülan materyalin gram boyama ve kültürü ile birlikte

kan kültürleri istendikten sonra uygun antibiyotik tedavisi planlanmalıdır (Gündeş SG 2006).

### 1.1.2.2.3. Isırık Yarası Enfeksiyonları

Her yıl dünyada çoğunluğu köpek ısırığı olmak üzere 300-700/100.000 oranında hayvan ısırık yaralarının meydana geldiği bildirilmiştir. Hayvan ısırık yaralarının; %70-93'ünü köpek ısırıkları, %3-15'ini kedi ısırıkları ve %1 'den daha azını ise vahşi hayvan ısırıkları oluşturmaktadır (Griego et al. 1995).

Köpek ısırıklarında çoğu yaralanmalar; lacerasyon, delinme ve çizilme gibi küçük travma şeklindeyken bazı vakalar tıbbi bakım gerektirmektedir. Bazılarında da infeksiyöz artrit, selülit ve abse gelişimi görülebilmektedir. Köpek ısırıkları genellikle alt ekstremitelerde meydana gelir ve el, kol, yüz ve gövde ısırıkları şeklinde ilerler. Kedi ısırığı ise daha çok ellerde görülür ve bunu kol, yüz ve gövde izler. Kedi ve köpek dışındaki havanlarla temas; bu hayvanları beslemek, mesleki temas ve avcılık gibi nedenlerle meydana gelebilir (Griego et al. 1995).

Hayvan ısırık yarası enfeksiyonlarında, enfeksiyona yol açan bakterinin kaynağı yaralanma ortamı ve cilt florası ile birlikte ısırık yapan hayvanın normal ağız florası bakterileridir. Hayvan enfeksiyonlarında en sık görülen etken; *Pasteurella multocida* olsa da stafilokok ve streptokok türleriyle, anaerob bakterilerde izole edilebilir (Griego et al. 1995).

Eklem ve kemik yapılarının cilde yakın olduğu vücut bölgelerinde meydana gelen ısırık yaralarında ciddi komplikasyonlar ortaya çıkabilir. Enfeksiyon genellikle ısırılmadan sonraki 8-24 saat içerisinde gelişmektedir. Tedavi amacıyla başvuran kişide; yaralanma üzerinden ne kadar zaman geçtiği, yaralayan hayvan türü, hayvanın provake edilip edilmediği ve kişinin herhangi bir hastalığı olup olmadığı sorgulandıktan sonra yara yeri ve derinliği, enfeksiyon bulguları, sinir ve kas zedelenmesi açısından muayene yapılarak uygun antibiyotik başlanır. (Griego et al. 1995).

#### 1.1.2.2.4. Diyabetik Ayak Enfeksiyonları

Diyabetik ayak yaraları, hem hasta hem de sağlık bakım sistemleri için ciddi sonuçlar doğurmaktadır. Enfeksiyon; diyabetik ayak yaralarının yarısından fazlasında karşılaşılan bir sorundur. Orta derece enfeksiyonların %20' sinde, şiddetli enfeksiyonların %50-60' ında osteomyelit gelişebilmektedir. Diyabetik ayak yarasının enfekte olması ve bu enfeksiyonun kemiğe kadar ilerlemesi amputasyon oranlarını artırdığı bilinmektedir (Armstrong et al. 2012; Lipsky 2004).

Diyabete bağlı plantar ülserler küçük travmalarla başlar ve miks yara mikroflorası ile enfeksiyon başlar. Enfeksiyonun akut ya da kronik olmasına ve şiddetine bağlı olarak etkenler değişiklik gösterir (Ertugrul et al. 2012; Kandemir et al. 2002). En çok rastlanan bakteri *Staphylococcus aureus*' dur. Diğer ajanlar sırasıyla *Staphylococcus epidermidis*, *Streptococcus spp.*, *Pseudomonas aeruginosa* ve enterokoklardır. Ayrıca anaerob bakteriler de izole edilebilir (Bridges and Deitch 1994; Kemmerly 1994).

#### 1.1.2.2.5. Bacak ve Dekubitus Ülserleri

Bacak ülseri; alt bacak bölgesinde görülen yetersiz iyileşme gösteren yaraları kapsamaktadır. Venöz drenaj değişikliklere bağlı olarak dokudaki kan dolaşımında zayıflama hastalığının önemli etkenleri arasında gösterilebilir. Venöz bacak ülseri yüzeysel ya da derin tromboflebit veya derin damarların genişlemesi etkisiyle komplikasyon sonucu ortaya çıkar. Bu komplikasyon kanın geriye doğru akması ya da durağanlaşarak havuzcuk oluşturması şeklinde meydana gelir. Bu durum, bacaklarda kan basıncı yükselmesi, dokulara sıvı sızıntısıyla ödem oluşumuna sebep olur. Ödemli cilt bozularak ülseri meydana getirir. Venöz bacak ülser enfeksiyonları çoğunlukla polimikrobiyal (aerob ve anaerob bakteriler) olmasına rağmen bunun %30' unun anaerob bakteriler olduğu görülmüştür. Venöz bacak ülseri tedavisinde etkilenmiş bacağın yüksekte tutulması ve kompresyon bandajlama yöntemi uygulanmalıdır (Brook and Finegold 1981).

### **1.1.2.2.6. Yanık Enfeksiyonları**

Yanık enfeksiyonları, majör komplikasyondur ve yanık dokusu üst solunum yolları florasına duyarlıdır. Yapılan araştırmalarda yanık yaralarında izole edilen bakterilerden ilk sırada *Pseudomonas aeruginosa* bulunurken, bunu takip eden diğer bakterilerin *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Enterococ spp.* ve *Klebsiella spp.* olduğu görülmüştür (Revathi, Puri, and Jain 1998).

### **1.1.3. Yara Enfeksiyonlarında Tedavi**

#### **1.1.3.1. Antibiyotik Tanımı ve Sınıflandırılması**

Antibiyotikler, mikroorganizmaların büyümesini durduran veya onları öldüren biyolojik kaynaklı olduğu gibi sentetik olarak elde edilen çok etkili biyoaktif maddelerdir (Şahan, Battal, and Şahin 2012). Etki tarzlarına ve etkiledikleri mikroorganizmalara göre çok sayıda ve çeşitte antibiyotik bulunmaktadır. Mikroorganizmanın hücre duvarını ve protein sentezi mekanizmasını bozmak veya mikroorganizmanın ihtiyacı olan maddeleri yok etmek antibiyotiklerin etki etme şekilleri arasındadır. Antibiyotikler, insan hastalıklarının tedavisinde yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (Yalap and Balciođlu 2008).

Antibiyotikler birçok kritere göre sınıflandırılabilir. Günümüzde en yaygın ve geçerli olan bilimsel sınıflandırma etki güçlerine, etki mekanizmalarına ve kimyasal yapılarına göre yapılan sınıflandırmadır (Akkan 1997).

Mikroorganizmalar üzerindeki etki derecelerine göre antibiyotikler iki farklı gruba ayrılır. Bunlar bakterisidler ve bakteriyostatiklerdir. Bakterisidler; bakteri hücrelerine ciddi zararlar vererek hücrenin ölmesine neden olurlar. Bu şekilde etki eden bakterisidler; beta laktamlar (penisilinler, sefalosparinler, monobaktamlar, karbapenemler, beta laktamaz inhibitörleri), polipeptidler, rifamisin, florokinolonlar, vankomisin ve teikoplanin'dir. Bakteriyostatikler ise, bakteri hücrelerinin üremesine engel olarak, hücrenin vücudun savunma mekanizmaları tarafından kolaylıkla yok edilmesini sağlarlar. Bakteriyostatikler; mikonazol, makrolid, sülfonamidler, amfenikoller,

linkozamidler, metronidazol ve tetrasiklinler olarak farklı gruplara ayrılırlar (Akkan 1997).

Etki mekanizmalarına göre antibiyotikler beş gruba ayrılır. Bunlar;

1. Ribozomlarda protein sentezini bozan antibiyotikler; aminoglikozidler, makrolidler, amfenikoller, linkozamidler, fusidik asit ve tetrasiklinlerdir.

2. Bakteri genetik materyali üzerine etki yapan antibiyotikler (DNA ve RNA sentezini bozan); rifamisinler, mitomisinler, bleomisin, florokinolonlar, nalidiksik asit, metronidazol, metotreksat, asiklovir, doksorubisin, dounorubisin ve aktinomisetlerdir.

3. Bakteriyel antimetabolitler; PAS, izoniazid, sülfonlar, sülfonamidler, etambutol ve trimetoprimdir.

4. Bakteri hücre duvar sentezini bozarak litik enzimleri aktive eden antibiyotikler; beta laktamlar (karbapenemler, sefalosparinler, monobaktamlar, penisilinler), basitrasin, ristosetin, siklosein, teikoplanin ve vankomisinidir.

5. Sitoplazma membran permeabilitesini bozan antibiyotikler (deterjan etkisi yapanlar); polimiksinler, amfoterisin B, nistatin, gramisidin, kandisein, ketokonazol ve diğer antifungal imidazoller, flukonazol ve diğer antifungal trizoller, heksaklorofen ve katyonik deterjanlardır (Akkan 1997).

Kimyasal yapılarına göre antibiyotikler; beta laktamlar, fenikoller, makrolidler, sülfonamidler, aminoglikozidler, linkozamidler, polipeptidler, kinolonlar, nitrofuranlar, rifamisinler, imidazoller ve tetrasiklinler olarak sınıflandırılırlar (Akkan 1997).

Enfeksiyon tedavisinde başarıyla kullanılmakta olan birçok antibiyotik grubu bulunmaktadır. İnsan tıbbında antibiyotikler, ilaçlar arasında en büyük üçüncü grup olarak karşımıza çıkmakta ve tüm reçetelerin % 6'sından fazlasını oluşturmaktadır (Schwabe and Paffrath 2001). Özellikle son yirmi yıl içerisinde birtakım yeni antibiyotik sınıfları geliştirilmiş ve çeşitli enfeksiyonların tedavisinde kullanılmak üzere onay

almıştır. Antibiyotiklerin farklı mekanizmalar üzerinden etkili oldukları düşünülse de, aslında bu ilaçların temelde yine geleneksel antibiyotiklerle aynı etki mekanizmasına sahip oldukları gözlenmektedir. Yeni antibiyotik grupları, özellikle direnç sorununun aşılması açısından, umut vaat ediyor gibi görünmektedir. Bununla birlikte, yakın zamanda özellikle linezolidle karşı gram pozitif direncinin gelişmiş olduğu bilinmekte ve tedavide sentetik penisilinler, tetrasiklin ve makrolidler yaygın olarak kullanılmaktadır (Mölstad et al. 2002).



## 2. GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamıza Ocak 2016 - Ocak 2018 tarihleri arasında Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Mikrobiyoloji Laboratuvarına çeşitli kliniklerden kültür için gönderilen 3.748 yara sürüntü örneklerinden, üreme saptanan 286 yara örneği dahil edilmiştir. Yara sürüntü örnekleri retrospektif olarak değerlendirilmiş ve en az bir mikroorganizmanın izole edildiği kültür sonuçları değerlendirmeye alınmıştır. Tekrar edilen örnekler çalışmaya dahil edilmemiştir. Kolistin direnci, mikrodilüsyon yöntemi ile çalışılmamıştır.

### 2.1. Örnek Alma

Yüzeysel sürüntü örnekleri, yara etrafındaki deri %70'lik alkol ile temizlenip, kuruduktan sonra steril eküvyonla yara tabanının sağlam doku sınırına sürülerek alınmıştır. Alınan sürüntü örneği, taşıyıcı besiyeri ile laboratuvara gönderilmiştir. Deri altındaki dokuda oluşan apselerin ve vezikül ya da büllü lezyonların içeriği antisepsi uygulamasından sonra enjektör kullanılarak aspire edilmiştir. Örneğin kısa sürede laboratuvara gönderilmesi sağlanmıştır.

#### 2.1.1. Yara Örnek Metotları

Yaraların kalitatif ve kantitatif mikrobiyolojisinde incelemeye alınan iki önemli kriter vardır. Bunlar; yara sıvısı örnekleri ve yara doku örnekleridir.

##### 2.1.1.1. Yara Sıvısı Örnekleri

Yara yerinde yara sıvısının çok olduğu durumlarda, ince iğne aspirasyonu tekniği ile örnekler alınabilmektedir. Bu teknik; bozulmamış kütanoz abselerden irinli sıvının elde edilmesi ve yüzeysel doku derinliğindeki sıvı torbalarının alınmasında en kullanışlı metot olarak bilinmektedir. Basınca bağlı meydana gelen yaralarda, steril tuz irrigasyonu ile hafif masaj uygulaması aspirasyon sırasında akışkanlığı sağlar. Yara mikroflorasının kalitatif ve kantitatif analizlerinde yara swabları tercih edilebilir (Robson 2003).

### **2.1.1.2. Yara Doku Örnekleri**

Tanı amaçlı olarak, yara bölgelerinden mikroskop yardımıyla inceleme yapmak için doku alma işlemine biyopsi denir. Vücutta şüphe duyulan dokular için uygulanan biyopsi yöntemi ile istenmeyen dokular çıkarılabilir. Debridman işleminden sonra derin dokuların elde edilmesi ve invaziv patojenlerin belirlenmesi için en kullanışlı metot biyopsidir. Doku aseptik olarak elde edildikten sonra homojenize duruma getirilir ve hızlı bir şekilde dilue edilir. Aerobik ve anaerobik koşullar altında selektif ve nonselektif besiyerlerinde kültüre alınır. Kültüre almaktaki amaç; kalitatif ve kantitatif bilgiye ulaşmaktır (Pallua et al. 1999).

Doku biyopsisi ve eksizyon; yara enfeksiyonlarındaki etken patojenlerin tanımlanmasında en uygun örnekleme metotları arasındadır. Kalitatif olarak bu metod; enfekte olmuş yara bölgelerinden kontamine olmamış dokuların çıkarılması ve lezyonlardan aspire edilen etken mikroorganizmaların izolasyonunda yarar sağlarken, kantitatif olarak ise cerrahi yara kapanması ve deri greftleri için uygun sürenin belirlenmesinde yararlıdır (Robson 2003).

### **2.2. Direkt Mikroskopi**

Kültür değerlendirmesi mikroskobik inceleme ile birlikte yapılmıştır. Gram boyalı preparatlar lökosit, epitel ve mikroorganizma yönünden incelenmiştir. Mikroskobik incelemede lökosit görülmesi ve epitelin görülmemesi veya çok az görülmesi durumunda materyalin kaliteli olduğu kabul edilerek, değerlendirmeye alınmıştır.

### **2.3. Gram Boyama**

Gram boyama, bakterileri hücre duvarlarının fiziksel ve kimyasal özelliklerine göre gram pozitif ve gram negatif olmak üzere iki gruba ayırmak için kullanılan deneysel bir yöntemdir. Bu yöntem sayesinde mikroorganizmaların sınıflandırılması ve tanımlanması yapılmaktadır. Bu teknikte en az iki bazik boya kullanılmaktadır. Mikroorganizmaların gram boyamasında; bakteri hücresinin yapısı ve bakteri kültürünün yaşı etkili olan mekanizmalar arasındadır (Acar 1987; Temiz 1994).



Gram pozitif bakterilerin hücre çeperinde, gram negatif bakterilerin hücre çeperine göre daha kalın bir peptidoglikan tabakası vardır. Bu tabaka sayesinde gram pozitif bakteriler aldıkları boyayı alkol ile dekolarize edildiğinde gram negatif bakterilere göre oldukça geç bırakırlar. Ayrıca gram pozitif bakterilerin hücre çeperinde karbonhidratlar bulunurken gram negatif bakterilerin hücre çeperinde yağlar bulunur. Karbonhidratlar alkol dekolarizasyonu sırasında dehidrasyona uğrarlar ve su molekülü açığa çıktığından çeperdeki porlar büzülüp daraldığından boya dışarıya çıkamaz. Yağlar ise alkol içerisinde çözünür ve hücre çeperindeki porlar daha çok genişlediğinden boyayı dışarıya verir (Acar 1987; Temiz 1994).

Gram pozitif bakterilerin hücre çeperinde bulunan magnezyum ribonükleatın ve teikoik asitin gram boyamada önemli fonksiyonları vardır. Teikoik asit, bazik boyalarla kuvvetli bir bileşik oluşturmaktadır. Bakteri protoplazmasının pH side, gram boyamada önemli bir diğer faktördür. Örneğin; gram pozitif bakterilerin protoplazması asitik olarak bilinmektedir (Acar 1987; Temiz 1994).

Bakteri kültürünün yaşı bakımından ise, kullanılacak kültürlerin genç (18-24 saatlik) olması gerekir. Daha yaşlı kültürlerle çalışılması durumunda gram pozitif bakteriler de gram negatif gibi değerlendirilebileceğinden yanlış sonuçlar alınabilir.

Gram boyama yönteminde aşağıdaki işlem basamakları sırasıyla uygulanır:

- ✓ 18-24 saatlik kültürden preparat hazırlanır ve alevden geçirilerek tespit edilir.
- ✓ Preparata kristal viyole dökülür ve 1-2 dakika beklenir.
- ✓ Preparat bol damıtık su ile yıkanır.
- ✓ Preparat lugol solüsyonunda 45 saniye bekletilir.
- ✓ Lugol akıtıldıktan sonra damıtık su ile yıkanır.
- ✓ Preparat üzerine % 96'lık etil alkol yayılarak 10-15 saniye beklenir. (dekolorizasyon).
- ✓ Preparat bekletilmeden damıtık su ile yıkanır.
- ✓ Karşıt boya sulu fuksin veya safranin dökülerek 30 saniye beklenir.
- ✓ Preparat bol damıtık su ile yıkanır ve havada kurutulur.

- ✓ Preparat mikroskopta immersiyon objektifinde (x100) incelenir (Acar 1987; Temiz 1994).

Gram pozitif ve gram negatif mikroorganizmaların tamamı, kristal viyole boyası ile mor renge boyanırlar. Preparata eklenen lugol solüsyonu ile gram pozitif bakterilerin oluşturdukları yapı, ortama eklenen alkol ile giderilemez. Ancak gram negatif bakterilerin oluşturdukları yapı alkol ile giderilebilir. Yani; boya, bakteri hücrelerinden dışarıya salınır (dekolorizasyon). Gram negatif bakterilerin renkleri alkol ile gittiğinden ortama eklenen sulu fuksin ile boyanma gerçekleşir. Böylece gram pozitif bakteriler mor renkte (kristal viyole rengi), gram negatif bakteriler de pembe-kırmızı renkte (sulu fuksin rengi) boyanır (Acar 1987; Temiz 1994).

Mikrobiyoloji laboratuvarında mikroorganizmaların tanımlanması ve sınıflandırılmasında kullanılan gram boyama yönteminin birçok faydası vardır. Bunlar; Mikroorganizmaların morfolojisi dikkate alınarak ön tanı konur ve buna bağlı olarak bakteri izolasyonu için uygun besiyeri ve antibiyotik seçimi yapılır. Kültürde anaerob mikroorganizma olup olmadığı hakkında ve örneğin usulüne uygun olup olmadığı hakkında bilgi verir. Mikroorganizmaları gram pozitif ve gram negatif olarak gruplandırır (Acar 1987; Temiz 1994).

## **2.4. Kültür**

Mikroorganizmalar laboratuvar şartlarında, üremeleri için gerekli besin maddelerini içeren besiyerlerinde üretilirler. Bunun için farklı besiyerleri vardır. Bunlardan bazıları çok sayıda farklı bakterilerin üremesi için elverişli ortam oluştururken, bazıları da sadece tek bir tür bakterinin üremesini sağlar. Besiyeri, mikroorganizma üremesi için gerekli olan pH, nem, ozmotik basınç ve oksidasyon-redüksiyon potansiyeline sahip olmalıdır. Kontaminasyonu engelleyecek sterilize edilmiş kaplarda hazırlanmalı ve uygun şartlarda (sıklıkla buzdolabında) saklanmalıdır (Ryan and Ray 2004).

Sıvı besiyerleri az sayıdaki mikroorganizmaların üretilmesi için daha yüksek duyarlılığa sahiptir. Farklı mikroorganizmaları içeren karışık örnekler ise, sıvı

besiyerlerinde üretildiklerinde, identifikasyon için katı besiyerlerine yapılan subkültürlerde mikroorganizmaların tek tek ayırımları yapılabilir. Sıvı besiyerlerinde üreme olduğunda genellikle sayı olarak sonuç elde edilemezken, katı besiyerlerinde izole edilen bakterilere ait kolonilerin tek tek sayılması ile kantitatif sonuç elde edilir (Ryan and Ray 2004).

Kültür besiyeri, gelen örnek ve muhtemel patojene göre seçilir. Öncelikle ekim yapılacak örneğin nereden alındığının, örnekte bulunabilecek mikroorganizmaların ve bu mikroorganizmaların beslenme gereksinimlerinin bilinmesi çok önemlidir. Örneğin; adi agar çok sayıda bakterinin üremesi için uygun ortam oluşturur ancak belirli bakterileri üretebilmek için ortama inhibe edici ya da zenginleştirici maddeler ilave etmek gerekir (Tille 2013).

Bu çalışmada örnekler %5 koyun kanlı agar, Eosin Metilen Blue agar (EMB) ve çikolata agar besiyerlerine ekilmiş ve 37°C'de 24-48 saat inkübe edilmiştir. En az bir mikroorganizmanın izole edildiği kültür sonuçları değerlendirmeye alınmıştır.

## **2.5. Mikroorganizma İzolasyonu ve İdentifikasyonu**

Kültürde üreyen bakteriler koloni morfolojileri ve Gram boyanma özelliklerine göre incelenip gerektiğinde konvansiyonel yöntemlerde kullanılarak identifikasyon ve antibiyotik duyarlılığı VITEK 2 (bioMerieux / Fransa) sistemi ile yapılmıştır. Gram pozitif bakteriler için katalaz, koagülaz, PYR testleri, eskülin hidrolizi, % 6.5'lük NaCl'de üreme özellikleri, Gram negatif bakteriler için ise, oksidaz testi ve biyokimyasal testler (TSI agar, Simmon's citrat agar, Christensen üre agar, hareket besiyeri ve indol besiyerlerindeki reaksiyonlar) incelenmiştir.

Enzimatik içerik mikroorganizmanın genetiğini yansıttığından dolayı, tek enzim testleri uygulama ve değerlendirilmelerinin kolaylığından dolayı identifikasyon şemalarında anahtar rolündedirler. Bu testler; katalaz, koagülaz, oksidaz, indol, üreaz ve L-prolidonil-B-naftilamid (PYR)'dir (Brooks et al. 2015).

### 2.5.1. Katalaz

Aerobik karbonhidrat metabolizmasında son ürün olan hidrojen peroksiti parçalayan bir enzimdir. %3'lük hidrojen peroksit solüsyonuna bakteri eklemesi yapıldığında hava kabarcıklarının yani oksijen gazının oluşumu; katalaz enzimi varlığına işaret eder. Şüpheli bakteri kolonisinden alınan bir parça, temiz bir lam üzerinde bir damla fizyolojik tuzlu su içerisinde süspansiyon edilerek, üzerine 1-2 damla %3'lük hidrojen peroksit (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) damlatılır. Oksijen kabarcıklarının oluşması katalaz testinin pozitif olduğunu gösterir. Bu test Gram pozitif kokklardan streptokoklar (katalaz negatif) ve stafilokokların (katalaz pozitif) ayırımında kullanılır (Brooks et al. 2015).

### 2.5.2. Koagülaz

Protein karakterinde olan koagülaz, ekstrasellüler ısıya (60 °C ve 30 dakika) dayanıklıdır ve DNA'yı da ayrıştırdığı için bir deoksiribonükleaz özelliğindedir. Bu test, hem stafilokoklarda bulunan ve kan plazmasını pıhtılaştırıcı koagülaz enzimini ortaya çıkarmak için hem de patojenik olanlarla nonpatojenik olanları ayırmak amacıyla yapılır. Patojenik olan *S. aureus* pozitif reaksiyon gösterirken, *S. epidermidis* ve *S. saprophyticus* negatif reaksiyon göstermektedir (Ryan and Ray 2004).

### 2.5.3. Oksidaz

Oksidatif fosforilasyon yapan bakteriler sitokrom oksidaz enzimini, elektron transportu ve nitrat metabolik yollarında kullanırlar. Oksidaz testi bu enzimin aktivitesini ölçmektedir. Steril edilmiş petri kutusu içerisine yerleştirilmiş kurutma kağıdına 2-3 damla oksidaz ayırıcı (dimetil veya tetrametil fenilendiamin dihidroklorid) damlatılır ve üzerine öze ile şüpheli koloniden bir miktar alınarak sürülür. 10-60 saniye içerisinde kahverengi-siyah ya da mor bir renk meydana gelmesi testin pozitif olduğunu gösterir. Oksidaz testi esas olarak Gram negatif bakterilerin ayırımında kullanılır. *Enterobacteriaceae* ve *Acinetobacter spp.* türleri negatif reaksiyon veririrken, *Pseudomonas spp.* ve *Aeromonas spp.* pozitif reaksiyon vermektedir (Brooks et al. 2015).

#### 2.5.4. İndol

İndol testi ile triptofanı parçalayan, triptofanaz enziminin varlığı araştırılır. Özellikle *E.coli*'nin identifikasyonunda bu testten yararlanır. *E.coli* indol pozitifdir. İncelenecek bakterinin triptofan içeren bir sıvı besiyerine aşılır ve bunun için peptonlu su ya da buyyon kullanılır. En az 24 saatlik bir inkübasyona bırakılır. Daha sonra üzerine, tüpün kenarından 0.5 ml Kovaks ayıracı (para-dimetil aminobenzaldehit) yavaşça akıtılarak eklenir. Oluşan indol ayıraçtaki aldehitlerle reaksiyona girdiğinde kırmızı renk verir. Besiyerinin üst kısmında parlak kırmızı bir halkanın ortaya çıkması testin pozitif olduğunu gösterir (Brooks et al. 2015).

#### 2.5.5. Üreaz

Bu test, mikroorganizmaların üreyi hidrolize eden üreaz enzimini saptamak amacıyla, bakterilerin cins ve türlerini tayin etmede işe yarar. Üre bakteriler tarafından karbon kaynağı olarak kullanıldığından, üre içeren agar ya da sıvı besiyerinde amonyak oluşumu sonucu değişen pH'ya bağlı renk farkının gösterilmesi ile yapılır. Bu amaçla fenol kırmızısı içeren Christensen üre besiyeri indikatör olarak kullanılır. Ürenin hidrolizi sonucu ortaya çıkan amonyak alkali olduğundan besiyerinin rengini sarıdan pembeye dönüştürür. Fenol kırmızısı alkali pH'da kırmızı renktedir. *Proteus spp.*, *Corynebacterium spp.*, *Helicobacter pylori*, *Brucella spp.* üreaz pozitif reaksiyon verirken, *Escherichia coli* üreaz negatif reaksiyon verir (Tille 2013).

#### 2.5.6. L-prolidonil-B-naftilamid (PYR)

Bu test, L-pyrrolidonyl arylamidase enziminin varlığı esasına dayanır. Substrat emdirilmiş disk su ile ıslatılarak, üzerine bir-iki koloni bakteri sürülür. Oda ısısında 2 dk beklenir ve Reagen damlatıldıktan sonra kırmızı renk (Beta-naftilamid ürününün, cinnamaldehit reageni ile karşılaşması) gözlenir. Bu test Gram pozitif kokları; özellikle A grubu beta hemolitik streptokoklar (*Streptococcus pyogenes*) ile enterokokları ayırmada kullanılır (Tille 2013).

## **2.6. Antibiyogram**

Antibiyotik duyarlılıkları Nisan 2017'ye kadar Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI) (Clisi 2013) sonrasında European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing (EUCAST) (EUCAST 2013) önerileri doğrultusunda belirlenmiştir.

## **2.7. Etik Onam**

Bu çalışmanın etik kurul onayı, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Etik Kurul'undan alınmıştır. (Onam No: 19-KAEK-126)

## **2.8. İstatistiksel Analiz**

Çalışmada SPSS 20 paket programı ile tanımlayıcı istatistik yapılmış olup, frekans ve yüzde değerleri kullanılarak ifade edilmiştir.

### 3. BULGULAR

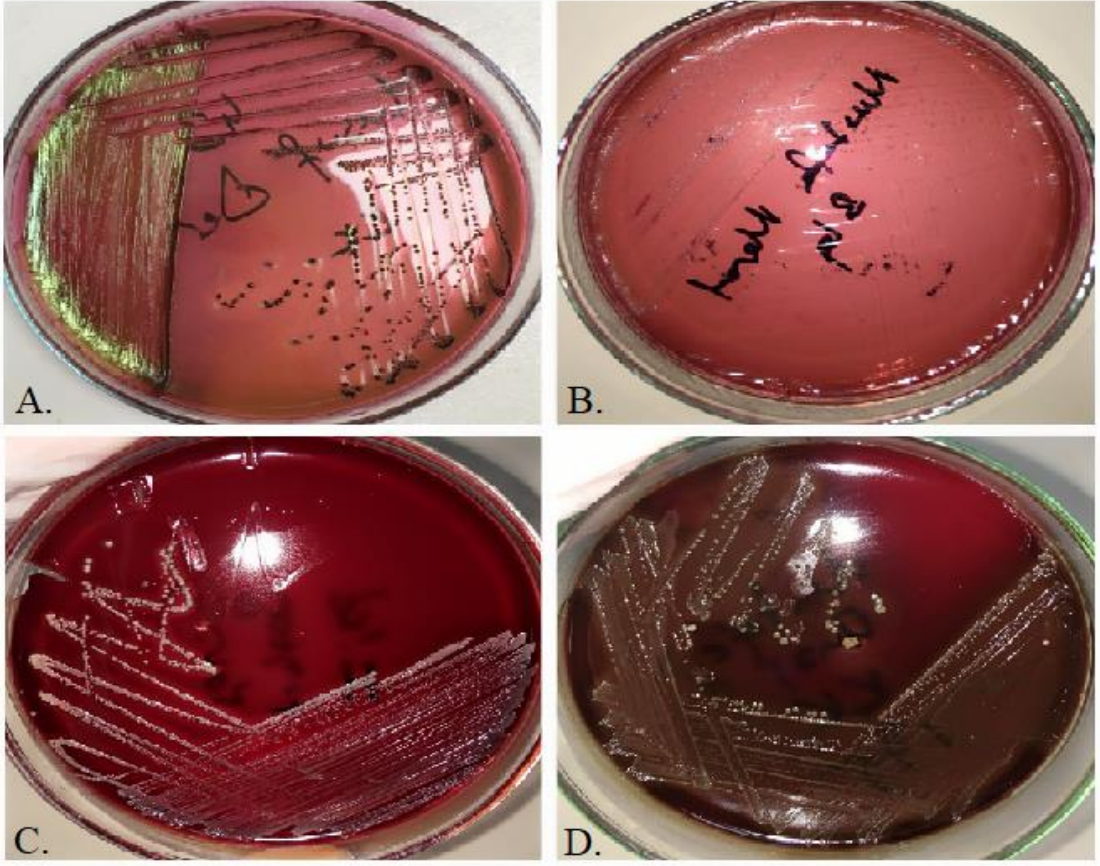
Çalışmamızda izolatların 122'si (%42.7) kadın ve 164'ü (%57.3) erkeklerden oluşmaktaydı. Kadınların yaş ortalaması 57,35 (min 1, max 95), erkeklerin yaş ortalaması 54,98 (min 2, max 95) idi.

İki yıllık dönemdeki retrospektif çalışmamızda, izole edilen bakterilerin %31.5'i Gram pozitif, %68.5'i ise Gram negatif bakteri idi. En sık izole edilen bakteriler sırasıyla *Escherichia coli* (%22.4), *Staphylococcus aureus* (%17.8), *Pseudomonas aeruginosa* (16.1), *Acinetobacter baumannii* (%10.9), *Enterococcus spp.* (%7), *Proteus spp.* (%7), *Klebsiella spp.* (%6.6), *Staphylococcus epidermidis* (%6.6) ve *Enterobacter spp.* (%5.6) olarak belirlendi. Yara kültürlerinden izole edilen mikroorganizmaların dağılımı Tablo 1' de gösterilmiştir.

Çalışmamızda yara enfeksiyonunun en sık görüldüğü kliniğin ortopedi kliniği olduğu tespit edilmiş olup, bunu sırasıyla enfeksiyon hastalıkları kliniği, genel cerrahi kliniği ve plastik cerrahi kliniği izlemektedir. Yara kültürlerinden izole edilen mikroorganizmaların diğer kliniklere göre dağılımı ise Tablo 2'de verilmiştir.

Çalışmamızda yara kültürlerinden izole edilen Gram (-) bakterilere en etkili antibiyotiklerin karbapenemler, sefoperazon-sulbaktam, üçüncü kuşak sefalosporinler ve aminoglikozidler olduğu saptanmış olup, bu bakterilerin diğer antibiyotiklere duyarlılık durumları Tablo 3 ve Tablo 4'de gösterilmiştir.

Çalışmamızda yara kültürlerinden izole edilen Gram (+) bakterilere en etkili antibiyotiklerin Beta-Laktam, aminoglikozid ve tigesiklin olduğu belirlenmiş olup, bu bakterilerin çeşitli antibiyotiklere duyarlılıkları ise Tablo 5'de verilmiştir.



**Şekil 1:** Bazı Gram (-) ve Gram (+) bakterilerin laboratuvarında incelenmesi

**A.** *Escherichia coli* bakterisi

**B.** *Acinetobacter baumannii* bakterisi

**C.** *Staphylococcus aureus* bakterisi

**D.** *Enterococcus faecium* bakterisi



**Tablo 1:** Ocak 2016 - Ocak 2018 yılları arasında yara kültürlerinden izole edilen mikroorganizmaların dağılımı

<b>Mikroorganizma Adı</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
<i>Escherichia coli</i>	64	22.4
<i>Staphylococcus aureus</i>	51	17.8
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	46	16.1
<i>Acinetobacter baumannii</i>	31	10.9
<i>Enterococcus spp.</i>	20	7
<i>Proteus spp.</i>	20	7
<i>Klebsiella spp.</i>	19	6.6
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	19	6.6
<i>Enterobacter spp.</i>	16	5.6
Toplam	286	100

**Tablo 2:** Yara kültürlerinden izole edilen mikroorganizmaların kliniklere göre dağılımı [n(%)]

<b>Etken</b>	<b>OS</b>	<b>İHS</b>	<b>PCS</b>	<b>GCS</b>	<b>İÇHS</b>	<b>KHDS</b>	<b>ONS</b>	<b>NS</b>	<b>CONS</b>	<b>KDCS</b>	<b>DZHS</b>	<b>ÇSHS</b>	<b>Diğer Servisler</b>	<b>Toplam</b>
<i>Escherichia coli</i>	19 (22.6)	2 (5.9)	4 (20)	10 (47.6)	1 (8.3)	3 (33.3)	3 (23.1)	1 (5.5)	11 (64.7)	0 (0)	1 (14.3)	3 (30)	6 (20.7)	64 (22.4)
<i>Enterobacter spp.</i>	8 (9.5)	1 (2.9)	0 (0)	1 (4.8)	1 (8.3)	0 (0)	0 (0)	2 (11.1)	1 (5.9)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	2 (6.9)	16 (5.6)
<i>Klebsiella spp.</i>	5 (5.9)	2 (5.9)	0 (0)	2 (9.5)	2 (16.6)	0 (0)	1 (7.7)	0 (0)	0 (0)	1 (8.3)	0 (0)	2 (20)	4 (13.8)	19 (6.6)
<i>Proteus spp.</i>	4 (4.7)	7 (20.6)	4 (20)	0 (0)	2 (16.6)	1 (11.1)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (14.3)	0 (0)	1 (3.4)	20 (7)
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	10 (11.9)	5 (14.7)	7 (35)	2 (9.5)	1 (8.3)	2 (22.2)	1 (7.7)	7 (38.8)	1 (5.9)	2 (16.6)	2 (28.6)	2 (20)	4 (13.8)	46 (16.1)
<i>Acinetobacter baumannii</i>	7 (8.3)	2 (5.9)	0 (0)	3 (14.2)	1 (8.3)	1 (11.1)	2 (15.4)	3 (16.6)	2 (11.8)	1 (8.3)	0 (0)	2 (20)	7 (24.1)	31 (10.9)
<i>Staphylococcus aureus</i>	19 (22.6)	8 (23.5)	4 (20)	0 (0)	1 (8.3)	0 (0)	4 (30.8)	3 (16.6)	0 (0)	4 (33.3)	3 (42.9)	1 (10)	4 (13.8)	51 (17.8)
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	8 (9.5)	2 (5.9)	1 (5)	1 (4.8)	1 (8.3)	0 (0)	2 (15.4)	1 (5.5)	1 (5.9)	1 (8.3)	0 (0)	0 (0)	1 (3.4)	19 (6.6)
<i>Enterococcus spp.</i>	4 (4.8)	5 (14.7)	0 (0)	2 (9.5)	2 (16.6)	2 (22.2)	0 (0)	1 (5.5)	1 (5.9)	3 (25)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	20 (7)
<b>Toplam</b>	<b>84 (100)</b>	<b>34 (100)</b>	<b>20 (100)</b>	<b>21 (100)</b>	<b>12 (100)</b>	<b>9 (100)</b>	<b>13 (100)</b>	<b>18 (100)</b>	<b>17 (100)</b>	<b>12 (100)</b>	<b>7 (100)</b>	<b>10 (100)</b>	<b>29 (100)</b>	<b>286 (100)</b>

**OS:** Ortopedi Servisi, **İHS:** İnfeksiyon Hastalıkları Servisi, **PCS:** Plastik Cerrahi Servisi, **GCS:** Genel Cerrahi Servisi, **İÇHS:** İç Hastalıkları Servisi, **KHDS:** Kadın Hastalıkları ve Doğum Servisi, **ONS:** Onkoloji Servisi, **NS:** Nöroşirurji Servisi, **CONS:** Cerrahi Onkoloji Servisi, **KDCS:** Kalp Damar Cerrahi Servisi, **DZHS:** Deri ve Zührevi Hastalıklar Servisi, **ÇSHS:** Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Servisi

**Tablo 3:** Yara kültürlerinden izole edilen Gram (-) enterik bakteriler ve çeşitli antibiyotiklere duyarlılıkları

Bakteri adı	<i>Escherichia coli</i> (n=64)			<i>Enterobacter spp.</i> (n=16)			<i>Klebsiella spp.</i> (n=19)			<i>Proteus spp.</i> (n=20)		
	S (n)	R (n)	D.O %	S (n)	R (n)	D.O %	S (n)	R (n)	D.O %	S (n)	R (n)	D.O %
Ampisilin	6	43	12.2	2	10	16.7	3	13	18.7	5	12	29.4
Piperasilin/Tazobaktam	30	11	73.2	10	2	83.3	10	6	62.5	8	1	88.9
Amoksisilin/Klavulanik asit	16	27	37.2	1	8	1.1	5	6	45.5	10	6	62.5
Sefoksitin	23	4	85.2	-	-	-	3	4	42.9	8	4	66.7
Seftazidim	34	26	56.8	11	4	73.3	12	6	66.7	15	4	78.9
Seftriakson	14	19	42.4	6	2	75.0	6	7	46.2	5	3	62.5
Sefepim	24	21	53.3	11	1	91.7	9	5	64.3	10	1	90.9
Sefuroksim	22	30	42.3	1	7	12.5	9	8	52.9	10	6	62.5
Aztreonam	13	13	50.0	6	2	75.0	8	5	61.5	10	1	90.9
İmipenem	47	0	100	11	1	91.7	10	5	66.7	3	1	75.0
Meropenem	61	3	100	15	0	100	16	3	84.2	19	0	100
Ertapenem	49	15	100	10	1	90.9	13	4	76.5	16	2	88.9
Tetrasiklin	13	15	46.4	-	-	-	6	9	40.0	6	6	50.0
Tigesiklin	52	0	100	14	1	93.3	16	2	88.9	6	7	46.2
Trimetoprim/Sulfametaksazol	19	29	39.6	11	2	86.4	10	6	62.5	9	2	81.8
Tobramisin	20	4	83.3	7	2	77.8	5	3	62.5	10	2	83.3
Gentamisin	53	10	84.1	13	3	81.2	12	7	63.2	17	3	85.0
Amikasin	58	1	98.3	15	0	100	16	3	84.2	17	2	89.5
Kolistin	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Levofloksasin	20	7	74.1	8	1	88.9	7	2	77.8	11	1	91.7
Siprofloksasin	38	22	63.3	15	0	100	15	4	78.9	16	3	84.2

**S:** Duyarlı, **R:** Dirençli, **D.O:** Duyarlılık oranı

**Tablo 4:** Yara kültürlerinden izole edilen nonfermentatif Gram (-) bakteriler ve çeşitli antibiyotiklere duyarlılıkları

Bakteri adı	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> (n=46)			<i>Acinetobacter baumannii</i> (n=31)		
	S (n)	R (n)	D.O %	S (n)	R (n)	D.O %
Ampisilin	-	-	-	-	-	-
Piperasilin/Tazobaktam	24	9	72.7	8	19	29.6
Sefoksitin	5	0	100	2	6	25.0
Seftazidim	39	4	90.7	6	21	22.2
Seftriakson	-	-	-	2	8	20.0
Sefepim	27	4	87.1	3	20	13.0
Sefuroksim	4	0	100	1	10	9.1
Aztreonam	23	11	67.6	4	24	14.3
İmipenem	19	8	70.4	3	24	11.1
Meropenem	32	8	80.0	6	25	19.4
Ertapenem	-	-	-	3	2	60.0
Tetrasiklin	3	19	13.6	5	20	20.0
Tigesiklin	7	20	25.9	30	1	96.9
Trimetoprim/Sulfametaksazol	2	22	8.3	12	15	44.4
Tobramisin	30	6	83.3	14	10	58.3
Gentamisin	38	7	84.4	13	18	41.9
Netilmisin	27	5	84.4	8	12	40.0
Amikasin	35	5	87.5	8	23	25.8
Kolistin	-	-	-	-	-	-
Levofloksasin	27	8	77.1	10	15	40.0
Siprofloksasin	36	5	87.8	6	25	19.4

**S:** Duyarlı, **R:** Dirençli, **D.O:** Duyarlılık oranı

**Tablo 5:** Yara kültürlerinden izole edilen Gram (+) bakteriler ve çeşitli antibiyotiklere duyarlılıkları

Bakteri adı	<i>Staphylococcus aureus</i> (n=51)			<i>Staphylococcus epidermidis</i> (n=19)			<i>Enterococcus spp.</i> (n=20)		
	S (n)	R (n)	D.O %	S (n)	R (n)	D.O %	S (n)	R (n)	D.O %
Ampisilin	6	26	18.7	2	7	22.2	14	3	82.4
Ampisilin/Sulbaktam	-	-	-	-	-	-	8	1	88.9
Amoksisilin/Klavulanik asit	-	-	-	-	-	-	8	1	88.9
Penisilin	7	42	14.3	2	16	11.1	7	7	50.0
Oksasilin	32	19	62.7	17	0	100	-	-	-
Metisilin	7	9	47.3	-	-	-	-	-	-
Sefoksitin	19	10	65.5	2	17	10.5	-	-	-
Tetrasiklin	44	7	86.3	7	12	36.8	5	6	45.5
Tigesiklin	49	0	100	18	0	100	20	0	100
Trimetoprim/Sulfametaksazol	48	2	96.0	16	2	88.9	12	2	85.7
Teikoplanin	51	0	100	19	0	100	20	0	100
Vankomisin	51	0	100	18	0	100	20	0	100
Daptomisin	47	0	100	-	-	-	-	-	-
Fosfomisin	48	0	100	-	-	-	-	-	-
Eritromisin	38	13	74.5	7	12	36.8	5	6	45.5
Gentamisin	50	1	98.0	13	5	72.2	8	4	66.7
Klindamisin	37	12	75.5	7	9	43.7	-	-	-
Amikasin	10	0	100	14	2	87.5	3	7	30.0
Fusidik asit	47	1	97.9	13	5	72.2	-	-	-
Linezolid	49	1	98.0	17	2	89.5	20	0	100
Levofloksasin	47	3	94.0	11	8	57.9	10	3	76.9
Siprofloksasin	44	5	89.8	10	6	62.5	17	3	85.0

**S:** Duyarlı, **R:** Dirençli, **D.O:** Duyarlılık oranı

#### 4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Yara enfeksiyonları; hastanın kendi florasında ya da hastane ortamında bulunan bakterilerin yara yeri ile kontamine olması sonucunda meydana gelir. Bu enfeksiyonların özellikle hastane enfeksiyonu olması durumunda hastanın yatış süresini ve tedavi maliyetini artırdığı görülmektedir. Yara yeri enfeksiyonlarının tedavisinde kültür ve antibiyogram değerlendirmeleri, yaranın tedavi başarısını artırarak, toplam maliyeti düşürmede de yardımcı olmaktadır. Dolayısı ile enfekte olmuş bir yaranın mikrobiyolojik analizinin yapılması ve laboratuvar sonuçları büyük önem taşımaktadır. Ayrıca toplum içinde ve hastanelerde yaygınlaşan lokal ve genel antibiyotik kullanımının kontrolünü sağlama ve dirençli bakterilerin yayılım göstermesinin önüne geçilmesi adına her merkezin kültür ve duyarlılık sonuçlarını gösteren düzenli sürveyans çalışmalarına ihtiyacı vardır. Bu nedenle enfeksiyondan sorumlu mikroorganizmaların ve bunların antibiyotik duyarlılıklarının belirlenmesi, ampirik tedavilere doğru yaklaşım açısından bir ışık tutacaktır.

Çalışmamızda; yara yeri örneklerinden en sık izole edilen bakterilerden birinci sırada *Escherichia coli* (*E. coli*) (%22.4), ikinci sırada *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) (%17.8) görülürken bunu takip eden diğer bakteriler ise sırasıyla *Pseudomonas aeruginosa* (*P. aeruginosa*) (%16.1), *Acinetobacter baumannii* (*A. baumannii*) (%10.9), *Enterococcus spp.* (%7), *Proteus spp.* (%7), *Klebsiella spp.* (%6.6), *Staphylococcus epidermidis* (*S. epidermidis*) (%6.6) ve *Enterobacter spp.* (%5.6)'dir. Verilerimize benzer şekilde; Yurtsever ve ark. 2175 yara örneğini değerlendirdikleri çalışmada, *E. coli*'nin tüm klinikler için yara enfeksiyonuna neden olan mikroorganizmalar arasında ilk sırada yer aldığını belirtmişlerdir. Çalışmalarında izole edilen bakterileri *E. coli* (%26.8), *P. aeruginosa* (%18.3), *S. aureus* (%18), *A. baumannii* (%11.6), *K. pneumoniae* (%8.9), *Enterococcus spp.* (%2.7), diğer *Enterobacteriaceae* suşları (%12.3) ve KNS suşları (%1.1) olarak saptamışlardır (Yurtsever GS 2009). Doğan ve ark. (Doğan ŞS 2010) ise yara yeri enfeksiyonlarında etken profilini araştırdıkları çalışmalarında yara örneklerinde üreyen etkenlerin en sık Genel Cerrahi kliniği'nde izole edildiği gözlemlenmiş olup, *E. coli*'nin ilk sırada (%28.5) yer aldığı bunu *E. aerogenes* (%15.6), *S. aureus* (%14.8) ve *P. aeruginosa* (%14)'nın takip ettiği belirtilmiştir.

Ülkemizde son on yıl içinde yapılan çalışmalarda, her hastanede enfeksiyonların sık görüldüğü klinikler, kabul edilen hasta profiline, fiziki koşullara, antibiyotik kullanma politikalarına göre değişiklik göstermekle birlikte ilk beş sırayı; *E.coli*, *S. aureus*, *Pseudomonas spp*, *Acinetobacter spp.* ve *Candida spp.*'nin aldığı belirtilmiştir (Gündem and Çıkman 2012; Vilar-Compte et al. 2000). Bizim çalışmamızda ise toplamda en sık izole edilen mikroorganizmaların sırasıyla *E. coli*, *S. aureus*, *P. aeruginosa*, *A. baumannii*, *Enterococcus spp.* ve *Proteus spp.* olduğu tespit edilmiştir.

Çalışmamızdan farklı olarak; Sesli ve ark. (Sesli et al. 2006) 721 yara örneğini inceledikleri çalışmalarında en sık izole edilen bakterileri sırasıyla *S. aureus* 108 (%29.1), KNS 89 (%24), *E. coli* 42 (%11.3), *Enterococcus spp.* 25 (%6.7), *P. aeruginosa* 22 (%5.9) ve *A. baumannii* 21 (%5.6) olarak bildirmişlerdir. *S. aureus*'un tüm klinikler için cerrahi yara enfeksiyonuna neden olan ajanlar arasında ilk veya ikinci sırada yer aldığını, Genel Cerrahi Kliniği'nde en sık izole edilen etkenin *E. coli* olduğunu belirtmişlerdir (Sesli et al. 2006). Zer ve ark. 234 adet yara sürüntü örneği üzerindeki çalışmalarında %31.2 *S. aureus*, %18.4 KNS ve %12 *E. coli* izole edildiğini görmüşlerdir (Zer et al. 2002). Ayrıca Gündem ve ark. (Gündem and Çıkman 2012) en sık rastalanan mikroorganizmaları *S. aureus* ve KNS olarak bildirmişlerdir. Malatya'da yapılan bir çalışmada ise, üretilen mikroorganizmaların, %16'sı *S. aureus*, %8'i KNS, %10'u *E. coli* ve *Klebsiella spp.*, %20'si *P. aeruginosa*, %4'ü *Enterobacter spp.*, %25'i *Acinetobacter spp.* olarak tanımlanmıştır (Görmeli et al. 2015). Başka bir çalışmada da, Cirit ve ark. izole ettikleri bakterilerin %20.9'unu KNS, %19.5'ini *E. coli*, %13.7'sini *S. aureus*, %12.8' ini ile *P. aeruginosa* ve *A. baumannii*, %11.4'ünü diğer enterik bakteriler olarak belirtmişlerdir (Cirit et al. 2014).

Çalışmamızda mikroorganizmaların kliniklere göre dağılımı incelendiğinde, yara enfeksiyonunun en sık görüldüğü klinik ortopedi kliniğidir. Bunu sırasıyla enfeksiyon hastalıkları kliniği, genel cerrahi kliniği ve plastik cerrahi kliniği izlemektedir. Çalışmamızda olduğu gibi yapılan diğer çalışmalarda da yara enfeksiyonlarının en sık görüldüğü servislerin cerrahi servisleri olduğu bildirilmiştir (Sesli et al. 2006). Çalışmamızda ortopedi kliniğinde en sık izole edilen ve aynı dağılım oranını paylaşan mikroorganizmaların *E. coli* (%22.6) ve *S. aureus* (%22.6)'un olduğu tespit edilmiş ve bu mikroorganizmaları *P. aeruginosa* (%11.9) takip etmektedir. Çetin ve ark. (Çetin et

al. 2006) yaptıkları benzer bir çalışmada da, cerrahi yara enfeksiyonlarının en sık görüldüğü kliniğin ortopedi kliniği olduğu ve toplam izole edilen mikroorganizmalar içerisinde *Staphylococcus aureus*'un tüm klinikler için cerrahi yara enfeksiyonuna neden olan etkenler arasında birinci ya da ikinci sırada yer aldığını bildirmişlerdir.

Çalışmamızda ortopedi kliniği, genel cerrahi kliniği, plastik cerrahi kliniği, cerrahi onkoloji kliniği, çocuk sağlığı ve hastalıkları kliniğinde *E. coli*'nin yara enfeksiyonuna neden olan ajanlar arasında ilk ya da ikinci sırada yer aldığı saptanmıştır. Jepsen 'nin yaptığı bir çalışmada, cerrahi alan enfeksiyonlarından en sık izole edilen bakterinin *E. coli* olduğu belirtilmiştir (Jepsen 1973). Ülkemizde yapılan bir çalışmada cerrahi uygulanan hastalarda gelişen cerrahi alan enfeksiyonlarındaki risk faktörleri belirlenmiştir ve hastanın yaşı, cinsiyeti, hastanede yatma süresi ve farklı bir hastalık varlığının enfeksiyon riskini artırdığı saptanmış olup, cerrahi alan enfeksiyonlarından izole edilen en sık etkenin *E. coli* olduğu bildirilmiştir (Fışgın et al. 2008).

Çalışmamızda izole edilen *E. coli* suşlarının imipenem, meropenem, ertapenem ve tigesiklin antibiyotiklerine %100 ve kolistin için %93.9 duyarlılık görülürken, ampisilin antibiyotiğine %87.8 oranında dirençli oldukları saptanmıştır. Genişlemiş spektrumlu beta laktamaz (GSBL) pozitifliği çalışmalarında, Cirit ve ark. (Cirit et al. 2014) GSBL yapma oranlarını, 2010, 2011 ve 2012 yıllarında sırasıyla *E. coli* izolatlarında %61, %62 ve %68 olarak belirlemiştir. Ülkemizde yapılan diğer çalışmalarda, Ağca (Ağca 2011) yara yeri örneklerinde, *E. coli* suşları için %11.3, Gündem ve Çıkman (Gündem and Çıkman 2012) %50, Aşık ve ark. (Aşık et al. 2014) %72.4 oranlarında GSBL pozitifliği bulmuşlardır. Karadağ ve ark. (Karadağ et al. n.d.) *E.coli* suşlarında imipenem ve meropenem duyarlılıklarını %100 olarak saptamışlar ve bu antibiyotiklere direncin olmadığını bildirmişler ve aynı şekilde Görmeli ve ark. (Görmeli et al. 2015) ise imipenem duyarlılığının %100 olduğunu belirtmişlerdir. Düzce'de yapılan iki yıllık bir çalışmada ise *E. coli* için her iki yılda da imipenem dirençliliğine rastlanılmamıştır (Özmen et al. 2010). Doğan ve ark.'nın (Doğan ŞS 2010) yaptıkları çalışmada da, imipenem duyarlılığı %98 olarak saptanmıştır. Cirit ve ark.'nın (Cirit et al. 2014) üç yıllık çalışmasında ise *E.coli* için imipenem duyarlılığı sırasıyla % 95-99-96 olarak bulunmuştur.



*Enterobacter spp.* için bizim çalışmamızda; meropeneme, amikasine ve siprofloksasine duyarlılık %100 olarak bulunmuştur. Ayrıca tigesikline %93.3, imipeneme %91.7 ve ertapeneme %90.9 oranında duyarlılık görülürken, amoksisilin/klavulanikaside %88.9, sefuroksime %87.5 ve ampisiline %83.3 oranında dirençlilik izlenmiştir. Karadağ ve ark.'nın (Karadağ et al. n.d.) *Enterobacter spp.* türleri ile yaptıkları çalışmalarında imipenem ve meropenem antibiyotiklerine herhangi bir direnç rastlamamışlardır. Doern ve ark. (Doern et al. 1999) çalışmalarında *Enterobacter spp.* suşları için amikasine %100, siprofloksasine %92.7 ve imipeneme %98.8 oranında duyarlılık bildirilmiştir. Rennie ve ark.'nın (Rennie, Jones, and Mutnick 2003) çalışmasında *Enterobacter spp.* türleri için amikasine %100, siprofloksasine %99.5, imipeneme %100 oranında duyarlılık bildirilirken, Sader ve ark.'nın (Sader, Jones, and Silva 2002) yaptığı çalışmada aynı antibiyotiklere sırasıyla %91, %76 ve %100 duyarlılık belirtilmiştir. Özmen ve ark.'nın (Özmen et al. 2010) *Enterobacter spp.* türleri için yaptıkları iki yıllık çalışmalarında ise amikasin duyarlılığı %79-81, imipenem duyarlılığını ise %98 olarak bildirilmiştir.

Çalışmamızda izole edilen *Klebsiella spp.* izolatlarında; tigesikline %88.9, meropeneme ve amikasine % 84.2, kolistine ise %83.3 oranlarında duyarlılık tespit edilirken, ampisiline dirençlilik %81.3 olarak bulunmuştur. Singh ve ark.'nın (Singh et al. 2003) yaptığı çalışmada tüm Gram negatif bakterilerin imipeneme duyarlı olduğu, *Klebsiella spp.* için en etkili antibiyotiğin amikasin olarak tespit edildiği bildirilmiştir. Yurt içi çalışmalarda yara yerinden izole edilen *Klebsiella spp.* suşlarında Genişlemiş Spektrumlu Beta Laktamaz oranı %28.6 - %37.5 aralığında belirtilmiştir (Ağca 2011; Gündem and Çıkman 2012). Cirit ve ark.'nın (Cirit et al. 2014) üç yıllık çalışmasında, meropenem duyarlılığı *K. pneumoniae*'da %86-94 oranlarında bulunmuştur. Doğan ve ark. (Doğan ŞS 2010) *K. pneumoniae*'da imipeneme %97 oranında duyarlılık saptamıştır. Karadağ ve ark. (Karadağ et al. n.d.) ise *Klebsiella spp.* suşlarında imipenem ve meropenem direncine rastlamamıştır. Çetinkaya ve ark. (Çetinkaya et al. 2015) *Klebsiella spp.*'de imipenem direncini %1 olarak saptamış ancak meropeneme direncin gelişmediğini belirtmişlerdir.

*Proteus spp.* türleri genellikle hastanelerde diğer bakterilerle birlikte yara enfeksiyonlarına neden olurlar. Çalışmamızda *Proteus spp.* için meropeneme %100,

levofloksasine %91.7, sefepime ve aztreonama %90.9 oranında duyarlılık görülmüş olup, dirençlilik kolistine %84.6 ve ampisiline %70.6 olarak bulunmuştur. Kocazeybek ve ark.'nın (Kocazeybek et al. 2001) izole ettikleri *Proteus* suşlarının levofloksasine %100 oranında duyarlı olduğunu, Baykan ve ark. (Baykan et al. 1994) toplam 63 *P. mirabilis* suşu üzerinde yaptıkları çalışmada ise meropeneme %71, sefepime %79 oranında duyarlı olduklarını bildirmişlerdir. Dağ ve ark. (Dağ, Coşkun, and Gökteş 1998) *Proteus spp.* suşlarını cerrahi alan enfeksiyonlarından izole ettiklerini ve bu etkenlerin levofloksasine %72.7, seftazidime %27.3, aztreonama %27.3, sefepime %45.4, meropeneme %100 oranında duyarlı olduklarını belirtmişlerdir.

*P. aeruginosa*'nın ciddi enfeksiyonlara sebep olan bir mikroorganizma olduğu bilinmektedir. Bizim çalışmamızda etkenlerin %13.7'sinin *P. aeruginosa* olarak bulunmuştur. *P. aeruginosa* izolatlarının sefoksitine %100, sefuroksime %100, seftazidime %90.7, siprofloksasine %87.8 ve amikasine %87.5 oranında duyarlılık tespit edilmesine karşın trimetoprim/sulfametaksazol antibiyotığına %91.7 ve tetrasikline ise %86.4 oranında dirençlilik görülmüştür. Yapar ve ark. (Yapar et al. 1999) farklı klinik örneklerinden izole ettikleri 150 *P. aeruginosa* suşlarında; %92.4, %90.6, %67.2, %64.4 ve %88.6 oranlarında duyarlılık bildirmişlerdir. Fujita ve ark. (Fujita et al. 1992) ise yaptıkları çalışmada aynı antibiyotiklere %86.2, %84.3, %78.9, %76.1 ve %75 oranında duyarlılık bulurken, Qadri ve ark. (Qadri et al. 1995) yaptıkları benzer bir çalışmada *P. aeruginosa* için aynı antibiyotiklere sırasıyla %85.2, %83.4, %80, %80 ve %78 oranında duyarlılık bildirmişlerdir. Aydın'ın (Aydın H 2000) yılları baz alarak yaptığı *P. aeruginosa*'nın antibiyotik direncini araştırdığı çalışmada; 1998 yılına ait verilerde siprofloksasine %67.6 ve seftazidime %48 duyarlılık olduğunu görmüştür. Zer ve ark.'nın (Zer et al. 2002) çalışmasında ise siprofloksasine %81.2 ve seftazidime %62.5 duyarlılık olduğu saptanmıştır. Köroğlu ve ark. (Koroğlu, Durmaz, and Tekerekoğlu 1999) çeşitli kliniklerden aldıkları örneklerden izole ettikleri 104 *P. aeruginosa* suşlarında amikasin duyarlılığını %87 ve seftazidim duyarlılığını %72 olarak belirtmişlerdir.

Çalışmamızda; *A. baumannii* mikroorganizması için kolistine %100 duyarlılık tespit edilmiş olup, tigesikline ise %96.9 oranında duyarlılık bulunmasına karşın ampisilin %100, sefuroksim %90.9 ve imipenem %88.9 oranında dirençlilik göstermiştir. Sader ve ark.'nın (Sader, Jones, and Silva 2002) yaptığı çalışmada *Acinetobacter spp.* için

aynı antibiyotiklere sırasıyla %84.5, %86.4 ve %81.7 oranlarında duyarlılık bildirilmiştir. Düzce’de yapılan bir çalışmada *Acinetobacter spp.* türleri için ilk yıl imipenem direnci saptanmazken, ikinci yılda imipenem direncinin %5 olduğu görülmüştür (Özmen et al. 2010). Aşık ve ark. (Aşık et al. 2014) çalışmalarında, *A.baumannii* suşlarının imipeneme direncini %68.9 olarak bildirirken, Görmeli ve ark. (Görmeli et al. 2015) yaptıkları benzer çalışmada bu mikroorganizmaların imipenem direncini %92 olarak bildirmişlerdir.

Yapılan birçok çalışmada, çalışmamızda da olduğu gibi Gram pozitif bakterilerde vankomisin, tigesiklin ve teikoplanin direnci tespit edilmemiştir (Çetin et al. 2006; Çiftci, Aksaray, and Cesur 2003). Metisiline dirençli *S. aureus* ve koagülaz negatif stafilocokların hastane enfeksiyonlarına büyük oranda sebep oldukları bilinmektedir. Metisilin direncinin varlığı bu mikroorganizmaların tedavisinde büyük sorunlar doğurmakta ve tedavi maliyetlerini yükseltmektedir (Ağalar et al. 2012). Çalışmamızda izole edilen *S. aureus* izolatlarında metisilin direncinin %37.7 olduğu görülmüş ve vankomisin, amikasin, tigesiklin, teikoplanin, fosfomisin ve daptomisin antibiyotiklerine %100 duyarlı oldukları izlenmiştir. Buna karşın bu suşların penisiline %85.7 ve ampisiline %81.3 oranında dirençli olduğu görülmüştür. Gündem ve ark. (Gündem and Çıkman 2012) yaptıkları benzer bir çalışmada; *S. aureus* suşlarında metisilin direncini %21.8 olarak bildirirken, Doğan ve ark. (Doğan ŞS 2010) %18.3, Yurtsever ve ark. (Yurtsever GS 2009) %29 olarak bildirmişlerdir. Çalışmamız dahilinde; KNS’lerde ve *Enterococcus spp.* izolatlarında metisilin duyarlılığı ya da dirençliliği bilgisine ulaşamamakla birlikte vankomisin, tigesiklin ve teikoplanin antibiyotiklerine %100 duyarlı oldukları görülmüş ve KNS’lerin sefoksitin (%89.5), penisilin (%88.9) ve ampisilin (%77.8) dirençli olduğu izlenmiştir. *Enterococcus spp.* mikroorganizmaları için ise amikasin antibiyotiği %70 oranında dirençlilik göstermiştir. Ülkemizde yapılan çalışmalarda KNS’lerde, metisilin duyarlılığını Doğan ve ark. (Doğan ŞS 2010) %45.5, Polat ve ark. (Polat et al. 2010) %92.4, İris ve ark. (İris et al. n.d.) %80.3, Özcan ve ark. (Özcan, Durmaz, and Oktar 2003) %47 ve Yurtsever ve ark. (Yurtsever GS 2009) %50 olarak bulmuşlardır. Başka bir çalışmada ise, Ağalar ve ark. (Ağalar et al. 2012) üçüncü basamak bir referans hastanesinde metisilin dirençli 276 adet stafilocok suşununun 110’unu (% 40) yara biyopsi materyalinden izole etmişler ve bunların 52’si (% 81) metisilin duyarlı *S. epidermidis* ve 8’i (% 97) metisilin duyarlı *S. aureus* olarak saptanmıştır.

Metisilin duyarlılığında bölgesel farklılıklar olabilirken, aynı hastanenin çeşitli birimlerinde de farklı duyarlılık oranları saptanabilmektedir.

Bu çalışmada yara enfeksiyonunun en sık görüldüğü kliniğin ortopedi kliniği olduğu tespit edilmiş olup, bunu sırasıyla enfeksiyon hastalıkları kliniği, genel cerrahi kliniği ve plastik cerrahi kliniği izlemektedir. Ortopedi kliniğinde *E. coli* %22.6 ve *S. aureus* %22.6 birinciliği paylaşırken, ikinci sırada *P. aeruginosa* %11.9'nın olduğu görülmüştür. Enfeksiyon hastalıkları kliniğinde en sık izole edilen mikroorganizmanın *S. aureus* %23.5 olduğu ve ikinci sırada ise *Proteus spp.* %20.6 izolatlarının olduğu, genel cerrahi kliniğinde ise en sık izole edilen mikroorganizma *E. coli* %47.6 olarak bulunmuştur.

Çalışmamızda *E. coli* bakterilerine en etkili antibiyotiklerin karbapenemler (imipenem, meropenem ve ertapenem) ve tigesiklin olduğu saptanırken, *Enterobacter spp.* türlerine karbapenemlerden meropenem, aminoglikozidlerden amikasin ve ikinci kuşak kinolonlardan siprofloksasinin etkili olduğu tespit edilmiştir. *Klebsiella spp.* izolatlarında en etkili antibiyotiklerin karbapenemlerden meropenem, aminoglikozidlerden amikasin ve tigesiklin olduğu görülürken, *Proteus spp.* türlerinde ise meropenem antibiyotiğinin etkili olduğu görülmüştür. *P. aeruginosa* bakterilerine ikinci kuşak sefalosporinlerden sefoksitin ile sefuroksim antibiyotikleri etki gösterirken, *Acinetobacter baumannii* bakterilerine aminopenisilinler etki etmektedir. Genel olarak çalışmamızda izole edilen Gram negatif bakterilere en etkili antibiyotiklerin karbapenemler sefooperazon-sulbaktam, üçüncü kuşak sefalosporinler ve aminoglikozidler olduğu saptanmıştır.

*S. aureus* bakterileri için Beta-Laktamlardan vankomisin ile teikoplanin, aminoglikozidlerden amikasin, fosfomisin ve tigesiklinin en etkili antibiyotikler arasında olduğu tespit edilmiştir. KNS'lerde ve *Enterococcus spp.* türlerinde Beta-Laktamlardan vankomisin ile teikoplanin ve tigesiklin antibiyotiklerinin etkili olduğu görülmüştür. Genel olarak çalışmamızda izole edilen Gram pozitif bakterilere en etkili antibiyotiklerin Beta-Laktam, aminoglikozid ve tigesiklin olduğu belirlenmiştir.

Yara örneklerinde mikroorganizma profilinin araştırıldığı çalışmamızda, izole edilen enfeksiyon etkenleri arasında *E. coli* (%22.4)'nin birinci sırada olduğu tespit edilmiştir. İkinci ve üçüncü sırada ise sırasıyla *S. aureus* (%17.8) ile *P. aeruginosa* (%16.1)'nin yer aldığı görülmüştür. Çalışmamız dahilinde; Gram negatif bakterilerin, Gram pozitif bakterilere göre daha fazla oranda yara yeri enfeksiyonlarına sebep olduğu düşünülmüştür.

Bu çalışmada; hastanelerimizde yara yeri enfeksiyonlarına en sık neden olan ajanların identifikasyonu, dağılımı ve antimikrobiyal duyarlılıkları araştırılarak elde edilen veriler yurt dışı ve ülkemizde yapılan çalışmaların verileriyle karşılaştırılarak yorumlanmıştır. Günümüzde enfeksiyona neden olan etkenlerin dağılım oranları ve antibiyotiklere giderek artan oranlarda direnç gösterebildikleri dikkate alındığında; belirli sürelerde her kurumun kendi antimikrobiyal duyarlılık sürveyansını yapması önemlilik arz etmektedir. Böylece ampirik tedavilere büyük oranda ışık tutulması adına, bilinçli ve doğru antibiyotik kullanımı açısından hekimlerin bilgilendirilmesi sağlanarak, başarılı tedavi ve hasta yatış süresinin kısaltılarak hasta moralinin düzelmesinin yanında toplam tedavi maliyetinin düşürülmesiyle birlikte mikroorganizmaların direnç gelişiminin önüne geçilebileceği düşünülmüştür.

## KAYNAKLAR

- Abrahamian, Fredrick M., David A. Talan, and Gregory J. Moran. 2008. "Management of Skin and Soft-Tissue Infections in the Emergency Department." *Infectious disease clinics of North America* 22(1): 89–116.
- Acar, J. 1987. *Genel Mikrobiyoloji Ders Notları*. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü.
- Ağalar, C et al. 2012. "Antibacterial Susceptibility Patterns of Methicillin Resistant Staphylococcus Spp. from a Tertiary Reference Hospital." *J Clin Exp Invest* 3(1): 71–74.
- Ağca, H. 2011. "Escherichia Coli ve Klebsiella Pneumoniae Suşlarının Genişlemiş Spektrumlu Betalaktamaz Üretimleri ve Antibiyotik Duyarlılık Oranları." *9 Eylül Üniv Tıp Fak Derg* 25(3): 169–73.
- Akkan, A. Gökhan. 1997. "Antibiyotiklerin Sınıflandırılmaları." In *Pratikte Antibiyotik Kullanımı*, ed. Prof.Dr. Yıldırım Aktuğlu. İstanbul:  $\dot{C}$ .Ü. Cerrahpafla Tıp Fakültesi Sürekli Tıp Eğitimi Etkinlikleri, 53–62.
- Armstrong, David G., Joseph L. Fiorito, Brian J. Leykum, and Joseph L. Mills. 2012. "Clinical Efficacy of the Pan Metatarsal Head Resection as a Curative Procedure in Patients with Diabetes Mellitus and Neuropathic Forefoot Wounds." *Foot and Ankle Specialist*.
- Aşık, G et al. 2014. "Yara Kültürlerinden İzole Edilen Etkenler ve Antibiyotik Direnç Profilleri." *Cerrahi Sanatlar Dergisi* 1: 17–1.
- Association, American Burn. 2000. "'Burn Incidence and Treatment in the US National Health Interview Survey (1991-1993 Data)." In Philadelphia: American Burn Association,.

- Atiyeh, Bishara S, S William Gunn, and Shady N Hayek. 2005. "State of the Art in Burn Treatment." *World journal of surgery*.
- Aydemir, E, and Altındaş M. 2001. "Yara-Açık Yara." In *Cilt Hastalıkları ve Yara Bakımı Kitabı*, ed. Altındaş Muzaffer. İstanbul: Cerrahpaşa STEK yayınları, 81–88.
- Aydın H. 2000. *Plastik Cerrahi*. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi.
- Barrillo, DJ, and AT McManus. 2004. *Infection in Burn Patients. Infectious Disease*. 2nd ed. eds. J Cohen and WG Powderly. Elsevier Limited.
- Baykan, M, A Karabayraktar, B Baysal, and AZ Şengil. 1994. "Çeşitli Klinik Örneklerden İzole Edilen Proteus Suşlarının Tür Tayini ve Değişik Antibiyotiklere Duyarlılıkları." *ANKEM Derg* 8: 108.
- Bilgehan, H. 1992. *Klinik Mikrobiyolojik Tanı: Deri ve Yumuşak Doku Enfeksiyonlarının Mikrobiyolojik Tanısı*. 1st ed. İzmir: Barış Yayınları Fakülteler Kitabevi.
- Bisno, Alan L, and L. Stevens Dennis. 1996. "Streptococcal Infections of Skin and Soft Tissues." *New England Journal of Medicine* 334(4): 240–46.
- Bowler, P. G., B. I. Duerden, and D. G. Armstrong. 2001. "Wound Microbiology and Associated Approaches to Wound Management." *Clinical Microbiology Reviews*.
- Bridges, RM, and EA. Deitch. 1994. "Diabetic Foot Infections." *Surg Clin North Am* 74: 537.
- Brook, Itzhak, and Sydney M Finegold. 1981. "Aerobic and Anaerobic Bacteriology of Cutaneous Abscesses in Children." *Pediatrics*.
- Brooks, G et al. 2015. *Jawetz, Melnick, Adelberg Medical Microbiology*.

- Çetin, ES et al. 2006. "Cerrahi Alan Enfeksiyonlarında Mikroorganizma Profili ve Antibiyotik Duyarlılık Durumu." *ANKEM Derg* 20(2): 89–93.
- Çetinkaya, Z et al. 2015. "Klinik Örneklerden İzole Edilen Klebsiella İzolatlarının Antibiyotiklere Duyarlılıkları." *ANKEM Derg* 19(1): 1–4.
- Çevikbaş, U. (Çeviri Ed.), ed. 2000. "Hücre Rejenerasyonu, Fibrozis ve Yara İyileşmesi." In *Temel Patoloji*, İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi, 48–59.
- Çiftci, A, S Aksaray, and S Cesur. 2003. "Yanık Ünitesinde Yatan Hastaların Yara ve Kan Kültürlerinden İzole Edilen Mikroorganizmalar ve Antibiyotik Duyarlılıkları." *İnfeksiyon Derg* 17(3): 293–96.
- Cirit, OS et al. 2014. "Yara Kültürlerinden İzole Edilen Aerop Bakteriler ve Antibiyotik Duyarlılıkları." *Türk Mikrobiyol Cem Derg* 44(4): 149–57.
- Clsi. 2013. Clinical and Laboratory Standards Institute *Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing*;
- Dağ, Z, D Coşkun, and P Göktaş. 1998. "Genel Cerrahi Kliniklerinde Postoperatif Nozokomiyal Enfeksiyon Sürveyansı." *Hast İnfek Derg* 2: 103–11.
- Doern, GV et al. 1999. "Bacterial Pathogens Isolated from Patients with Skin and Soft Tissue Infections: Frequency of Occurrence and Antimicrobial Susceptibility Patterns from the SENTRY Antimicrobial Surveillance Program (United States and Canada, 1997). SENTRY Study Group (Nor." *Diagn Microbiol Infect Dis* 34(1): 65–72.
- Doğan ŞS. 2010. "Laboratuvarımıza Gönderilen Yara Yeri Örneklerinden İzole Edilen Mikroorganizmalar ve Antibiyotiklere Direnç Durumları." *Türk Mikrobiyol Cem Derg* 40(4): 243–49.
- Elliott, D. C., J. A. Kufera, and R. A M Myers. 1996. "Necrotizing Soft Tissue



- Infections: Risk Factors for Mortality and Strategies for Management.” *Annals of Surgery*.
- Ertugrul, B. M. et al. 2012. “A Prospective, Multi-Center Study: Factors Related to the Management of Diabetic Foot Infections.” *European Journal of Clinical Microbiology and Infectious Diseases*.
- EUCAST. 2013. *The European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing Breakpoint Tables for Interpretation of MICs and Zone Diameters. Version 3.1.*  
<http://www.eucast.org>.
- FıŖgın, NT et al. 2008. “Kolon Cerrahisi Uygulanan Hastalarda GeliŖen Cerrahi Alan Enfeksiyonları ve Risk Faktörleri.” *İnfeksiyon Derg* 22(3): 141–45.
- Fujita, J et al. 1992. “Activity of Antibiotics Against Resistant *Pseudomonas Aeruginosa*.” *Journal of Antimicrobial Chemotherapy* 29: 539.
- Görmeli, G et al. 2015. “Orthopedic Surgical Wound Infection: Microorganisms and Resistance Figures/ Ortopedik Cerrahi Yara Enfeksiyonları: Mikroorganizmaların Direncine İliŖkin Veriler.” *J Turgut Ozal Med Cent* 22(1): 13–17.
- Griego, Robert D., Ted Rosen, Ida F. Orengo, and John E. Wolf. 1995. “Dog, Cat, and Human Bites: A Review.” *Journal of the American Academy of Dermatology*.
- Gündem, NS, and A. Çıkman. 2012. “Yara Kùltürlerinden İzole Edilen Mikroorganizmalar ve Antibiyotik Duyarlılıkları.” *ANKEM Derg* 26(4): 165–70.
- Günder ŞG. 2006. *Deri ve YumuŖak Doku Enfeksiyonlarında Tanı ve Tedavi YaklaŖımları*.
- İris, NE et al. “Klinik Örneklerden İzole Edilen Metisiline Dirençli Stafilokok SuŖlarının ÇeŖitli Antibiyotiklere Duyarlılıkları.” In *XIII. Türk Klinik Mikrobiyoloji ve İnfeksiyon Hastalıkları Kongresi Kitabı*.

- Jepsen, O. B. 1973. "Contamination of the Wound during Operation and Postoperative Wound Infection." *Annals of surgery* 177(2): 178–80.
- Kandemir, Ö et al. 2002. "Şiddetli Diyabetik Ayak Enfeksiyonlarının Aerop Bakteriler ve Klinik Yönlerden Değerlendirilmesi." *Ankem DERG* 16(4): 466–69.
- Karadağ, A et al. "Yara Yeri Örneklerinden İzole Edilen Mikroorganizmaların Dağılımı ve Antibiyotik Duyarlılıklarının Retrospektif Olarak İncelenmesi. *Turk J Clin Lab*, 2013;4(1):76-80."
- Kemmerly, S A. 1994. "Dermatologic Manifestations of Infections in Diabetics." *Infect Dis Clin North Am*.
- Kocazeybek, B et al. 2001. "Nozokomiyal Enfeksiyon Etkeni Gram Negatif Çomaklara Kinolon Grubu Beş Antibiyotiğin In-Vitro Etkinliği." *ANKEM Derg* 15: 103–8.
- Koroğlu, M, B Durmaz, and MS Tekerekoğlu. 1999. "Turgut Ozal Tıp Merkezi'nde İzole Edilen Pseudomonas Türlerinin Aminoglikozidlere ve Antipseudomonal Sefalosporinlere Karşı Direnç Durumu." *Turk J İnf* 13: 371.
- Latham, Robert H. 2000. "Mayhall CG, Ed; Hospital Epidemiology and Infection Control}, 2nd Ed Lippincott Williams & Wilkins, 1999; 1,560 Pages." *Infection Control & Hospital Epidemiology*.
- Lipsky, Benjamin A. 2004. "A Report from the International Consensus on Diagnosing and Treating the Infected Diabetic Foot." *Diabetes/Metabolism Research and Reviews*.
- Mangram, A., and T. Horan. 1999. "Guideline for Prevention of Surgical Site Infection, National Center for Infectious Diseases, US Department of Health and Human Services." 20(4): 247–78.
- Mangram, A. J. et al. 1999. "Centers for Disease Control and Prevention (CDC)

- Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. Guideline for Prevention of Surgical Site Infection.” *Am J Infect Control* 27(2): 97–132.
- Mölstad, S, C. S. Lundborg, A. K. Karlsson, and O Cars. 2002. “Antibiotic Prescription Rates Vary Markedly between 13 European Countries.” *Scandinavian journal of infectious diseases* 34(5): 366–71.
- Murray, PR., KS. Rosenthal, and MA. Pfaller. 2010. *Tıbbi Mikrobiyoloji*. 6th ed. ed. AC Baştustaoglu. Ankara: Atlas Kitapçılık.
- Mutsaers, S. E., J. E. Bishop, G. McGrouther, and G. J. Laurent. 1997. “Mechanisms of Tissue Repair: From Wound Healing to Fibrosis.” *International Journal of Biochemistry and Cell Biology*.
- Özcan, N, ÇB Durmaz, and M Oktar. 2003. “Yara Örneklerinden İzole Edilen Stafilokok Suşlarının Çeşitli Antibiyotiklere Direnç Oranlarının Araştırılması.” In *XI. Türk Klinik Mikrobiyoloji ve İnfeksiyon Hastalıkları Kongresi Kitabı*, İstanbul, P-13/30.
- Özmen, E et al. 2010. “Yatan Hastalardan İzole Edilen Gram Negatif Bakteriler ve Antibiyotik Dirençlerinin Değerlendirilmesi.” *Düzce Tıp Derg* 12(3): 32–39.
- Pallua, N. et al. 1999. “A New Technique for Quantitative Bacterial Assessment on Burn Wounds by Modified Dermabrasion.” *Journal of Hospital Infection*.
- Peel ALG. 1992. “Infection in Surgical Practice.” In *Definition of Infection*, ed. EW Taylor. United Kingdom: Oxford University Press, 82–87.
- Pittet, Didier. 2004. “Hand Hygiene in Healthcare Settings: Guidelines Revisited.” *Hastane İnfeksiyonları Derg* 8: 150–53.
- Polat, Y et al. 2010. “Yanık Olgularında Kültür ve Antibiyogram Sonuçlarının İncelenmesi.” *Pamukkale Tıp Derg* 3(3): 131–35.

- Qadri, S. M.Hussain et al. 1995. "Etiology of Nosocomial Infections and the Susceptibility of Nosocomial Pathogens to Imipenem and Other Antimicrobial Agents at a Tertiary Care Referral Hospital." *Current Therapeutic Research*.
- Raahave, Dennis et al. 1986. "The Infective Dose of Aerobic and Anaerobic Bacteria in Postoperative Wound Sepsis." *Archives of Surgery*.
- Ratner, H. 1987. "*Vibrio Vulnificus*." *Infection Control*.
- Rennie, RP, RN Jones, and AH Mutnick. 2003. "Occurrence and Antimicrobial Susceptibility Patterns of Pathogens Isolated from Skin and Soft Tissue Infections: Report from the SENTRY Antimicrobial Surveillance Program (United States and Canada, 2000)." *Diagnostic Microbiology and Infectious Disease* 45: 287–293.
- Revathi, G., J. Puri, and B. K. Jain. 1998. "Bacteriology of Burns." *Burns*.
- Robson, Martin C. 2003. "Lessons Gleaned from the Sport of Wound Watching." *Wound Repair and Regeneration*.
- Ryan, K. J, and C. G Ray. 2004. *Medical Microbiology*. McGraw Hill.
- Sader, Helio S., Ronald N. Jones, and Juliana B. Silva. 2002. "Skin and Soft Tissue Infections in Latin American Medical Centers: Four-Year Assessment of the Pathogen Frequency and Antimicrobial Susceptibility Patterns." *Diagnostic Microbiology and Infectious Disease*.
- Şahan, Saygı, Dilek Battal, and Nefise Şahin. 2012. "Çevre ve İnsan Sağlığı Yönünden İlaç Atıklarının Önemi." *Marmara Pharmaceutical Journal* 16(2): 82–90.
- Schwabe, U, and D Paffrath. 2001. *Arzneiverordnungs –Report 2001*. Berlin, Heidelberg: Springer Verlag.
- Sesli, E et al. 2006. "Cerrahi Alan Enfeksiyonlarında Mikroorganizma Profili ve Antibiyotik Duyarlılık Durumu." *Ankem Dergisi* 20(2): 89–93.

- Short, Alasdair, JJ Roth, and WB Hughes. 2004. "The Essential Burn Unit Handbook. St Louis: QMP." 9(3): 141.
- Singh, N. P. et al. 2003. "Changing Trends in Bacteriology of Burns in the Burns Unit, Delhi, India." *Burns*.
- Temiz, A. 1994. *Genel Mikrobiyoloji Uygulama Teknikleri*. Ankara: Gıda Teknolojisi Derneği Yay.
- Tille, Patricia. 2013. *Bailey and Scott's Diagnostic Microbiology*. 13th ed. South Dakota: Elsevier.
- Vilar-Compte, Diana et al. 2000. "Surgical Site Infections at the National Cancer Institute in Mexico: A Case-Control Study." *American Journal of Infection Control*.
- Wenzel, Richard Putnam, Timothy F. Brewer, and Jean-Paul Butzler. 2002. "A Guide to Infection Control in the Hospital." *PMPH-USA*.
- Wilson, WR; Sande MA. 2004. *Current Enfeksiyon Hastalıkları Tanı ve Tedavi: Deri ve Yumuşak Doku İnfeksiyonları*. ed. İH Dündar. Ankara: Nobet Tıp Kitabevi.
- Yalap, Keziban Seven, and Işıl Akmehmet Balcıoğlu. 2008. "Oksitetrasiklinin İleri Oksidasyon İle Arıtımına Su Bileşenlerinin Etkisi." *ITU Journal Series E: WaterPollution Control* 18(2-3): 51,60.
- Yapar, N, S Ulusoy, B Arda, and A Tunger. 1999. "Hastane İnfeksiyonu Etkeni Pseudomonas Aeruginosa Kökenlerinde Beta-Laktamaz Aktivitesi ve Antibiyotik Direnci." *Turkish Journal of infection* 13: 51.
- Yurtsever GS. 2009. "No Title." *Ankem Dergisi* 23(1): 34-38.
- Zer, Y et al. 2002. "Yara Örneklerinden İzole Edilen Mikroorganizmalar ve Antibiyotik Duyarlılıkları." *Anadolu Tıp Derg* 4: 76-80.

## ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Raci TETİKER

Doğum Yılı ve Yeri : 1988 SİVAS

Eğitim Durumu

Lisans Öğrenimi : 2013 Cumhuriyet Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji

Yabancı Dili : İngilizce

İş Deneyimi :

2013-2015 Sivas Fark Eğitim Dershanesi Biyoloji Öğretmeni

2015-2016 Sivas Lider Dershanesi Biyoloji Öğretmeni

2016-2019 Sivas Doğa Koleji Biyoloji Öğretmeni

Sivas Doğa Koleji'nde Biyoloji Öğretmeni olarak devam etmekteyim.

İletişim

E-Posta Adresi : [racitetiker@gmail.com](mailto:racitetiker@gmail.com)