

164 706

T.C.  
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
MB- D- 2005- 0001

KEDİ VE KÖPEK ORJİNLI ACINETOBACTER  
TÜRLERİNİN İZOLASYONU, İDENTİFİKASYONU VE  
ANTİBİYOTİK DUYARLILIKLARININ BELİRLENMESİ

HAZIRLAYAN: Uzm. Vet. Hek. Öznur KAAAN YILMAZ

DANIŞMAN: Prof. Dr. Osman KAYA

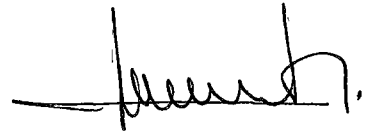
AYDIN - 2005

**T.C.**  
**ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ**  
**SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ'NE**  
**AYDIN**

Anatomi Anabilim Dalı Doktora programı öğrencisi Öznur Kaan YILMAZ' ın hazırlamış olduğu Doktora tezi, aşağıda isimleri bulunan jüri üyeleri tarafından kabul edilmiştir.  
..22.06.2005.....

<u>Adı ve Soyadı</u> :	<u>Üniversitesi</u>	<u>İmzası</u> :
Prof. Dr. Osman KAYA	Adnan Menderes Üniversitesi	
Prof. Dr. Osman ERGANİŞ	Selçuk Üniversitesi	
Doç. Dr. Hülya TÜRÜTOĞLU	Akdeniz Üniversitesi	
Yrd.Doç.Dr. Süheyla TÜRKYILMAZ	Adnan Menderes Üniversitesi	
Yrd.Doç.Dr. Serap SAVAŞAN	Adnan Menderes Üniversitesi	

Jüri üyeleri tarafından kabul edilen bu Doktora tezi, Enstitü Yönetim Kurulu'nun  
.....14.07.2005.....tarih ve ...2005-16/17.....sayılı kararıyla onaylanmıştır.



Prof. Dr. Ferda AKAR  
Enstitü Müdürü

# İÇİNDEKİLER

ÖZ	I
ABSTRACT	II
ÇİZELGELER LİSTESİ	III
1. GİRİŞ	1
2. KONU İLE İLGİLİ ÇALIŞMALAR	3
3. MATERYAL VE METOT	17
3.1. Materyal	17
3.1.1. Örnekler	17
3.1.2. Besiyerleri	17
3.1.2.1. İzolasyon besiyerleri	17
3.1.2.2. İdentifikasyon Besiyerleri	18
3.1.3. Boyalar	20
3.1.4. Ayıraçlar	21
3.2. Metot	21
3.2.1. Mikrobiyolojik Muayene	21
3.2.1.1. Örneklerden Acinetobacter sp. İzolasyonu	21
3.2.1.2. İzole Edilen Suşların İdentifikasyonu	21
3.2.2. Antibiyotik Duyarlılık Testleri	25
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA	27
4.1. Bulgular	27
4.1.1. Örnekler	27
4.1.2. Mikrobiyolojik Bulgular	27
4.1.3. İzole Edilen Suşlarının Antibiyogram Sonuçları	29
4.2. Tartışma	31
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	37
ÖZET	38
SUMMARY	39
TEŞEKKÜR	40
KAYNAKLAR	41
ÖZGEÇMİŞ	47

## ÖZ

Bu araştırma ile Aydın ve İzmir bölgelerindeki kedi ve köpeklerde şekillenen infeksiyonlarda *Acinetobacter* türlerinin rolünün araştırılması ve elde edilen izolatların antibiyotik duyarlılıklarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Araştırmada kullanılan 100 adet svab, küçük hayvan klinikleri ve hayvan hastanelerinde bulunan köpek (70 adet svab) ve kedilerden (30 adet svab) temin edildi. Toplanan 100 adet svabtan 3 adet (% 3) *A. baumannii* suşu izole ve tanımlanmıştır.

Çalışmada izole ve tanımlanmış *A. baumannii* suşlarının; amikasin, meropenem, sulbaktam + ampisilin, imipenem, sefoperazon + sulbaktam gibi antibiyotiklere duyarlı olduğu, sefoperazon, levofloksasin, sefepim, seftriakson, cefuroksim sodyum, ampisilin, gentamisin, amoksisilin + klavulanik asit, sefotaksim gibi antibiyotiklere dirençli olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar Sözcükler :** *Acinetobacter baumannii*, İzolasyon, İdentifikasyon, Antibiyotik Duyarlılık Testi

## ABSTRACT

The aim of this study was to examine the presence of acinetobacters infections in cats and dogs in cities Aydın and İzmir. The relationship between these infections that occur in hospitals was also examined.

To this end, 100 samples in total were collected from dogs (70 swabs) and cats (30 swabs) presented to small animal clinics and animal hospitals. *Acinetobacter baumannii* was isolated and identified in 3 out of 100 samples (3 %).

These strains of *A. baumannii* isolates were found to be sensitive to some antibiotics such as amikacin, meropenem, sulbactam+ampicillin, imipenem and cephaperazone + sulbactam. On the other hand, they were found to be resistant to cephalperazone, levofloxacin, cefepime, ceftriaxone, cefuroxime sodium, ampicillin, gentamicin, amoksisillin + clavulanic acid and cefotaxime.

**Key Words** : *Acinetobacter baumannii*, Isolation, Identification, Antibiotic Susceptibility Tests

**ÇİZELGELER LİSTESİ**

Tablo 1. Örnekleme yapılan kaynaklar	17
Tablo 2. <i>Acinetobacter</i> türlerinin identifikasyon kriterleri	22
Tablo 3. Kullanılan antibiyotiklerin standart zon çapları	26
Tablo 4. Elde edilen 3 adet <i>Acinetobacter baumannii</i> suşunun biyokimyasal test sonuçları	28
Tablo 5. İzole edilen <i>Acinetobacter baumannii</i> suşlarının elde edilen zon çapları	29



## 1.GİRİŞ

Gelişmiş ülkelerde, hastane kaynaklı infeksiyonlar son 20 yıldır önemli bir problem haline gelmiştir. Hastane infeksiyonları mortalite, morbidite, maliyet artışı ve getirdiği sosyal sorunlar nedeniyle, üzerinde önemle durulan infeksiyonlardır. Tüm dünyada gittikçe artan ve önem kazanan hastane infeksiyonları, Türkiye’de de önemli bir sorun olarak görülmektedir.

Hastane infeksiyonlarının çıkışıyla ilişkili birçok mikroorganizma türü bildirilmektedir. *Acinetobacter* türleri hastane infeksiyonlarının çıkış ve yayılışında önemli bir yer tutmaktadır. *Acinetobacter* türlerinin hem canlı hem de cansız materyalde uzun süre yaşayabilme yeteneği, normal florada bulunması ve antibiyotiklere çabuk direnç kazanabilme özelliği bu mikroorganizmanın önemini arttırmaktadır.

Hospitalize edilen ya da operasyon geçiren bir çok hayvanda tedavisi çok güç infeksiyonlara neden olmaktadır. İnatçı birçok infeksiyonda *Acinetobacter* türleri karşımıza çıkmaktadır (21, 24). Hayvanların normal floralarında bulunabilme özelliklerinden dolayı, idrar katateri, trakeal tüp, intravasküler katater uygulanan hayvanlarda *Acinetobacter* kökenli infeksiyonlar bildirilmektedir (24, 29, 32). Konakçı direncinin kırıldığı anlarda fırsatçı olarak ortaya çıkmaktadırlar. Piyelonefrit, sistit, çocuklarda menenjit ve bronşit, yumuşak doku infeksiyonları, konjunktivit, endoftalmi, osteomyelitis, karaciğer apseleri ve infeksiyöz endokardit gibi birçok hastalığa sebep olmaktadır (9, 20, 24, 37).

*Acinetobacter* türlerinin kapsüllü bir mikroorganizma oluşu, hem fagositozdan korunmasına hem de lokal adhezyonuna yardımcı olmaktadır. Slime oluşturması, adhezyon özelliğini arttırmaktadır. Ayrıca doku lipidlerine zarar verebilen enzimler üretebilmektedirler (9).

Aynı şartlarda, aynı ortamlarda büyütülen çocuklarda bronşit ve trakebronşit sebebi olarak *Acinetobacter* türleri gösterilmektedir (28). Kedi ve köpeklerde *Acinetobacter* türleriyle ortaya çıkan ilk infeksiyonlar 1998 yılında, bildirilmiştir. Yoğun bakım ünitelerinde hospitalize edilen kedi ve köpeklerde *Acinetobacter* türlerinin neden olduğu gerek sistemik gerekse lokal infeksiyonlar

saptanmıştır. Kedi ve köpeklerin insanlarla yakın ilişki halinde olduğu düşünüldüğünde *Acinetobacter* türlerinin önemi bir kez daha ortaya çıkmaktadır (15).

*Acinetobacter* türlerinin sahip olduğu plasmid ve transpozonlar aracılığıyla antibiyotiklere çabuk direnç geliştirebilen bir mikroorganizma olması oldukça önemlidir. Bu kadar çok türeme alanı olan, uzun süre canlı kalabilme özelliği gösteren ve tedavisi zor olan *Acinetobacter* infeksiyonlarının incelenmesi gereklilik arz etmektedir. Birçok tedavi edilemeyen ve kliniklerde sıkıntıya düşülen infeksiyonların sebebi *Acinetobacter* türleri olabilir. Hospitalize ettiğimiz hayvanlarda karşılaşılan sağlık problemleri, operasyon sonrası iyileşmeyen dikiş yaraları, sonuç alamadığımız göz, kulak ve yara infeksiyonlarının *Acinetobacter* türleri tarafından oluşturulabileceğini göstermektedir (9, 14, 19, 30).

Veteriner Hekimlikte yeteri kadar önemsenmeyen ve infeksiyon sebebi olarak akla getirilmeyen *Acinetobacter* türlerini ortaya çıkarmak açısından bu araştırma önem taşımaktadır.

Bu araştırma ile Aydın ve İzmir illerindeki kedi ve köpeklerde *Acinetobacter* infeksiyonlarının varlığı ve bu infeksiyonların hastane infeksiyonlarıyla ilişkisinin araştırılması hedeflenmektedir.



## 2. KONU İLE İLGİLİ ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

*Acinetobacter* genusunun uzun bir tarihsel değişimi vardır. Bu bakteriler eskiden çoğu araştırmacı tarafından birçok yerde mevcut olan, bağımsız bakteriler olarak tanımlanmıştır. Ayrıca bu cins, uzun süre değişik cinslerin içerisinde yer almıştır. Bu cinsler *Achromobacter*, *Alcaligenes*, *Diplococcus*, *Cytophaga*, *Bacterium*, *Herellea*, *Lingelsheimia*, *Mima*, *Micrococcus*, *Moraxella*, *Neisseria* 'dır (2, 7, 9).

İlk izolasyonu 1908 yılında yapılmış ve *Diplococcus mucosus* olarak isimlendirilmiştir (28). Beijerinck tarafından 1911 yılında *Micrococcus calcoaceticus* olarak isimlendirilmiştir (2).

Schaub ve Hauber (2), 1948'de bu bakteriyi tekrar incelemişler ve *Moraxella Iwoffi var glucidolytica* ve sonrasında *Moraxella glucidolytica* olarak isimlendirilen bakteriyi *Bacterium anitratum* olarak tekrar isimlendirmişlerdir.

Brisou (2), 1953'de bu cinsi *Achromobacter anitratum* olarak isimlendirmiş ve *Achromobacter* familyasına dahil etmiştir.

Brisou ve Prevot (2), 1954'de alışlagelmiş besiyerlerinde kolayca üreyen, kısa çomakçıklar ya da kokoid formlar şeklinde gözlenen bu bakteriyi *Acinetobacter* olarak tanımlamışlardır (2, 5). Ayrıca bu cinse ait 16 genomik türün varlığını bildirmişlerdir.

Prevot (9), 1967'de 18 türün varlığından bahsetmiştir. Ancak bu tanımlama, heterojen bir tanımlama şeklinde olup, hem hareketsiz, Gram negatif, oksidaz pozitif hem de pigmentsiz diğer bakterilerden ayırt edilmeyen oksidaz negatif saprofitleri içermekteydi.

Baumann, Doudoroff ve Stanier (7, 9), tarafından 1968'de yapılan çalışmalar sonrasında, oksidaz negatif türlerin oksidaz pozitif *Moraxella* genusundaki türlerden farklı olduğu ortaya konulmuştur.

Bu nedenle 1971'de Lessel, oksidaz negatif türlerin *Acinetobacter* genusuna ait olduğunu, *Moraxella* ve benzer bakterilerin bu genusta yer almaması gerektiğini savunmuştur (9). Bu görüş birtakım transformasyon testleriyle de 1972 yılında, Juni tarafından onaylanmıştır (7).

Bakteri, 1971'de *Acinetobacter calcoaceticus var anitratus* ismini aldı. Zaman içerisinde glukozu okside edebilen ve edemeyen 2 tür olduğu ortaya çıkartıldı. Bu türlerden glukozu okside edebilen tür, *Acinetobacter var anitratus*, edemeyen tür ise *Acinetobacter var lwoffii* olarak isimlendirilmiştir (2).

Ancak 1980'de *Acinetobacter calcoaceticus* ve *Acinetobacter lwoffii* olarak yeni bir isimlendirme yapılmıştır (2).

Bouvet ve Grimont (2, 20), 1986'da *Acinetobacter* türlerini DNA-DNA hibridizasyonunun temeline dayanarak ve beslenme karakterlerine göre 12 gruba ayırmışlardır .

Nishimura (2), 1988'de pamuk ve toprak örneklerinden yeni bir tür izole etmiş ve bu tür *Acinetobacter radioresistens* olarak isimlendirmiştir .

Tjenberg ve Urging (2), 1989'da 2 grup daha keşfettiler ve 13'den 15'e doğru numaraladılar.

Bouvet ve Jeanjean (24), proteolitik olmayan 5 tür daha bulmuşlardır. Tjenberg ve Urging tarafından tanımlanan grup ile Bouvet ve Jeanjean tarafından tanımlanan gruplar fenotipik olarak farklıdır.

Genom 1 *Acinetobacter calcoaceticus'* tür ve özellikle topraktan izole edilir. Genom 2 *Acinetobacter baumannii'* dir. Önceden *Acinetobacter calcoaceticus var anitratus* olarak isimlendirilmekteydi. Bu sıralama, *Acinetobacter haemolyticus*, *Acinetobacter junii*, *Acinetobacter johnsonii*, *Acinetobacter lwoffii* diye devam etmektedir (24).

Gerner-Smidt ve Tjernberg (2), 1993'de 2 genomik tür daha ilave etmişlerdir.

Nemec (2), 2001'de *Acinetobacter ursingii* ve *Acinetobacter schindleri'* yi tanımlayarak genusa ilave etmişlerdir.

2003'de toplam 32 genomik tür saptanmış ve bunların ancak 17 tanesi isimlendirilmiştir (2).

*Acinetobacter* türleri, kısa, kalın, Gram negatif, sporsuz, kokobasil tarzında mikroorganizmalardır. Hücreler sıklıkla, ya çiftler ya da kümeler halinde

bulunurlar. Hücre boyu ve hücre düzenleme çeşitliliği gibi Gram boyama çeşitliliği de basit bir kültürde gözlenebilir (9, 21, 24, 28).

Tipik olarak üremenin üst fazında 1.0-1.5  $\mu\text{m}$  & 1.5-2.5  $\mu\text{m}$ 'dirler. Ancak sabit fazda daha kokoiddirler. Bu fazda 0.6-0.8  $\mu\text{m}$  & 1.0-1.5  $\mu\text{m}$ 'dirler. Sabit fazda bipolar boyanma özellikleri üstün olduğundan diplokok görünüşündedirler. Buyyon kültürlerinde, başlangıç fazlarında ise hücreler zincirler oluşturabilirler. Hücrelerin önemli bir kısmı, Gram boyamadaki metil viyoleti tutmaya meyillidirler. Genusun üyelerinin hareketsiz ve flagellasız olduğu bilinmektedir. Ancak 1961' de Lautrop tarafından titreşim tarzında bir hareketin varlığı bildirilmektedir (9). Bu normal bir hareket olmamakla birlikte sahip oldukları polar flagella nedeniyle "Titreşim hareketi" olarak isimlendirilir (9, 21, 24, 28).

Mikroorganizmada sıklıkla kapsül oluşumu gözlenmektedir. Bütün türler 20-30 °C arasında üreme faktörlerine ihtiyaç duymaksızın iyi üreme gösterirler (7, 9). Optimal üreme ısıları 33-55 °C'dir. Klinik izolatların çoğu 37 °C'de ürerler. Ancak çevresel izolatlar yalnız düşük ısıda üreyebilirler. Genel kültür ısısı 30 °C olarak tavsiye edilmektedir. Fakat düşük ısı ya da kombine ısıların denenmesinde gerekli olduğu düşünülmektedir. Üreme ısısı, numunelerin orjinine ve genus tiplerine göre değişmektedir (9, 24).

*Acinetobacter* türleri, rutin mikrobiyoloji laboratuvarlarında kullanılan besiyerlerinde kolaylıkla ürerler. Kanlı agar, Nutrient agar, Triptik soya agar gibi besiyerlerinde de iyi ürerler. Smooth tarzda koloni oluştururlar. Koloniler 0.5-2 mm çapında, konveks ve düzgündür, yarı şeffaf ve opak bir görüntüdedirler. Kimi zaman mukoid, mat, sarıdan griye kadar değişen renklerde kimi zamanda beyaz koloniler oluştururlar (9, 21, 24). Bununla birlikte bazı çevresel türlerin dağılıbilir kahverengi pigment ürettikleri bildirilmektedir (7, 9).

Çoğu klinik izolat McConcey Agar da iyi ürer. Donuk ve pembe renkte koloniler oluştururlar. Ancak çevresel izolatlar McConcey Agar da üremezler. Birkaç tür kanlı agarda hemoliz yapar. Özellikle klinik izolatlar, genus 4'e ait türler ve *Acinetobacter haemolyticus* koyun kanlı agarda hemoliz yaparlar (7). Titreşim hareketi ile ilgili olarak yüzeydeki yayılma, belirli besiyerlerinde ispat edilebilir. Nutrient buyyon kültürlerinde bir bulanıklık görülür. Bu bulanıklık

toz ya da granül halinde çeşitli miktarlarda mikroorganizmanın varlığını ortaya koyar ya da yapışkan bir tortu halinde izlenir. Bazı türler jelatini yavaşça eritebilirler (9, 21, 24).

Selektif besiyerleri diğer türlerin üremesini engelleyeceği için tercih edilebilir. Selektif besiyerleri tuz, şeker, bromkrosol purple gibi maddeler içerir. Buna örnek olarak Herella Agar verilebilir. Farklı antibiyotiklerin ilave edildiği selektif besiyerleri de kullanılabilir. Bu tarz besiyerleri daha çok *Acinetobacter* türleri tarafından ortaya çıkarılan salgınların araştırılmasında kullanılır. Yeni antibiyotik içeren selektif besiyerleri, farklı seçicilikleriyle değişik karakterlerin tanımlanmasında kullanılır. Leeds *Acinetobacter* Medium, hem klinik hem de çevresel türlerin izolasyonunda kullanılır (7).

*Acinetobacter* türlerinin identifikasyonu sitokrom oksidaz aktivitesinin eksikliği, hareketsizlik ve penisiline dirençlilik özelliklerinin temelinde dayanılarak yapılmaktadır. Oksidaz testi *Acinetobacter* türlerine benzer özellik gösteren diğer nonfermantatif bakterilerin ayırımında hızlı sonuç veren bir test olarak tercih edilir (7, 24).

*Acinetobacter* türleri üreme ihtiyaçlarının basitliği nedeniyle, *Neisseria* familyasının diğer üyelerinden ayrılır. *Acinetobacter* türleri zorunlu aerobtur. Bu genus çok yönlü yaşam stiline sahip olmalarını sağlayan ve diğer Gram negatif bakterilerden ayırt edilmelerini sağlayan metabolik özelliklere sahiptirler. *Acinetobacter* türleri çevrelerinde farklı metabolik yollar geliştirerek karbon kökenlerinden bir çeşidini kullanma kabiliyetine sahiptirler. 30 °C 'de, asidik pH'da organik maddeyi ayrıştıran *Acinetobacter* türlerinin doğal bir kabiliyeti vardır (9, 28).

*Acinetobacter* türlerinin çoğu asetat, laktat ya da piruvat gibi karbon enerji kaynaklarının, amonyum tuzlarının nadiren de glukozun bulunduğu mineral kaynaklarında iyi üreyebilirler. Bazı türler şekerlerin varlığında asit şekillendirir. Ancak çoğu tür bunu yapamaz (9). Nitratlar nadiren *Acinetobacter* türlerinin üremelerini azaltır. *Acinetobacter* türleri büyüme faktörüne ihtiyaç duymazlar. Saprofit pseudomonaslar, üreyebilmeleri için organik karbon ve enerji kaynakları ile beraber nitrojen kaynaklarına yani mineral besiyerlerine ihtiyaç duyarlar.

Halbuki *Acinetobacter* türleri karbonhidratları neredeyse hiç kullanmazlar. Genusun en önemli özelliği çoğu türlerinin, bileşikleri geniş oranda metabolize edebilmeleridir. Alifatik alkol içerenleri, bazı aminoasitleri, dekarboksilik ve yağ asitlerini, bölünmemiş hidrokarbonları, şekerleri ve çoğu nispeten inatçı, benzoate, mandelate, n-hexadecane, cyclohexanol ve 2-3 butanedrol gibi aromatik bileşikleri hidrolize ederler. Bazı türler karbon kaynağı olarak glukozu kullanamazlar. Çoğu tür şeker içeren asidik besiyerlerinde üreyebilir. Glukoz, arabinoz, sellobioz, galaktoz, laktoz, maltoz, mannoz, riboz ve ksiloz içeren besiyerlerinde, aldoz dehidrojenaz yolu ile ürerler. Bu özelliklere sahip türler, oksijenin varlığında Hugh ve Leifson şekerlerinin ya da amonyum tuzlarının yerini tutan asit şekillendirirler. Glikoz, arabinoz, ve ksiloz içeren şekerler peptonlu suda asit şekillendirir ancak reaksiyonu da geciktirebilirler. Halbuki bütün *Acinetobacter* türleri deneysel çalışmalarda nitratları nitritlere indirgeyebilirler. Bazı türler nitrat redüktaz enzimi vasıtasıyla hem nitratları hem de nitritleri nitrojen kaynağı olarak kullanabilirler. Bütün *Acinetobacter* türleri sitokrom enzimi eksikliğinden dolayı oksidaz negatiftirler. (7, 9).

*Moraxella*, *Neisseria* ve *Kingella*, türleri sıcakkanlı hayvanlarda parazit olarak yaşarken, *Acinetobacter* türleri hem canlı hem de cansız nesnelere bulunabilirler (3, 9, 28).

Bu yönlü yapılan bir çalışmada (3), 44 adet su örneği ve 47 adet toprak örneği kullanılmış ve toplam 91 örneğin 38' (% 42) inde *Acinetobacter* izole edilmiştir. 44 adet su örneğinin 19' (%43 ) unda, 47 adet toprak örneğinin ise 19' (%40 ) unda *Acinetobacter* türleri saptanmıştır. Tüm örneklerden 53 farklı tür izole edilmiştir. İzolatların 22'sinin *A. calcoaceticus* - *A. baumannii* kompleksine ait olduğu tespit edilmiştir.

Kuru yüzeylerde, *Acinetobacter* türlerinin yaşama ve kolonize olma yeteneğinin incelendiği bir başka çalışmada (41), hastane çevresindeki PVC, seramikler, fırça ve çelik malzemeler gibi tipik materyaller incelenmiştir. İnceleme sonucunda bu materyallerde oluşan kontaminasyonun hayli yüksek olduğu bildirilmektedir. Araştırma sonucunda 5 farklı *Acinetobacter* türü izole edildiği rapor edilmektedir. Materyallerin, kurutulma oranı arttırıldığında, diğer mikroorganizmaların 8 hafta, içinde öldüğü ancak *Acinetobacter* türlerinin

neredeyse tüm materyallerde, 4 aydan fazla canlı kaldıkları gözlenmiştir. *Acinetobacter* türlerinin en iyi PVC'lerde, ikinci sırada ise seramiklerde yaşadığı bildirilmektedir. Çalışmada izole edilen *Acinetobacter* türlerinin kapsül şekillendirdiği, bu nedenle de uzun süre canlı kalabildikleri savunulmaktadır. Bu da dezenfeksiyon işlemlerinden sonra bile tekrarlanan infeksiyonların ortaya çıkabileceğini göstermektedir.

Yapılan diğer bir çalışmada (16), 83 klinik materyalden ve 170 farklı yiyecekten (taze ve haşlanmış et, balık, sebze, çiğ süt, peynir) 83 *Acinetobacter* suşu izole edildiği açıklanmaktadır. İzolatların % 94'ünün literatürlerde tanımlanan genospesifik gruplara uygun bulunduğu özellikle klinik kökenli olan örneklerden *A. calcoaceticus* - *A. baumannii* kompleksinin izole edildiği bildirilmektedir.

*Acinetobacter* türlerinin hastane havasından, musluklardan, peritonel diyaliz banyolarından, idrar kaplarından, havlulardan, anjiyografi kataterlerinden, vantilatörlerden izole edildiği bildirilmektedir. Özellikle lavabolardan izole edilen türlerin, sabuna toleranslı olduğu tespit edilmiştir (31).

Ayrıca vajinal sekresyonlar, dışkı, idrar ve salya gibi sayısız insan kökenli materyallerden üreyebilmektedirler. Sağlıklı yetişkinlerin % 25'inde kutaneöz kolonizasyon, % 7'sinde ise geçici faringeal kolonizasyon görülmüştür. Çoğu Gram negatif mikroorganizma, hastane personelinin derisinde geçici olarak taşınmakta ve hasta olmayanların trakeostomi bölgelerinin % 45'ine kolonize olmuş halde bulunmaktadır. *Acinetobacter* türlerinin trakeal aspirasyon, kan kültürleri, serospinal sıvı ve irinleri içeren geniş bir izolasyon çemberi vardır. Bu olay *Acinetobacter* türlerinin aynı anda her yerde olduğunu kanıttır. Aynı zamanda da kliniklerin sıklıkla kontamine olduğunu gösterir (9, 28).

*Acinetobacter* türlerinin, insanlarda çeşitli infeksiyonlara sebep olduğu "Lyons" tarafından rapor edilmektedir. Pnömoni, endotrakeal tüp uygulamalarının neticesinde şekillenen infeksiyonlar, endokardit, menenjit, deri ve yara infeksiyonları, peritonit, peritonal diyaliz uygulanan hastalarda şekillenen infeksiyonlar, üriner sistem infeksiyonları sayılabilir. Ayrıca konjunktivit, osteomyelit ve sinovit gibi infeksiyonlara da neden olduğu bildirilmektedir.



*Acinetobacter* türleri hospitalize edilen hastalarda infeksiyon ve kolonizasyonda önemli rol oynamaktadır. Hastanelerin yoğun bakım ünitelerinde kalan hastalarda şekillenen nozokomiyal infeksiyonların önemli etkeni olarak *Acinetobacter* türleri gösterilmekte ve *A. baumannii* en sık izole edilen tür olarak tespit edilmektedir (24).

Amerika'daki Ulusal Hastane İnfeksiyonları Komitesi (National Nosocomial Infection Survey)'ne göre, hastalık kontrol merkezlerinden bildirilen hastane infeksiyon vakalarının % 0.61'inde patojen olarak *Acinetobacter* türleri gösterilmekte ve bakteriyemi vakalarının % 33'ünden de *Acinetobacter* türleri sorumlu tutulmaktadırlar. Ayrıca 10 yaş altı çocuklarda tüm infeksiyonların % 40'ında etken *Acinetobacter* türleridir. Bu yüksek insidensin sebebi, çocuk doktorları tarafından açıklanamamaktadır (28).

Cologne Üniversitesi, Medikal Mikrobiyoloji ve Hijyen Enstitüsü'nde yapılan bir çalışmada (37), *A. baumannii*'nin immun sistemi zayıflayan hastalarda en önemli nozokomiyal patojen olduğu bildirilmektedir. 79 hastanın 18 aylık takibi sonucu, *A. baumannii*'ye bağlı 87 bakteriyemi rapor edilmektedir. *A. baumannii*'ye bağlı bakteriyemi görülen hastaların % 91'i yoğun bakım ünitesinde yatan hastalardır. Yine bakteriyemi tespit edilen hastaların % 99'unda sabit vasküler katater bulunmakta, % 70'i ise solunum cihazına bağlı, % 81'i geniş spektrumlu antibiyotik tedavisi görmüş, % 47'si ise cerrahi operasyon yapılmış hastalardır. Polimikrobiyal bakteriyemi, hastaların % 35'inde tespit edilmiştir. 59 hastanın değişik bölgelerinden örnekler alınarak incelendiği bildirilmektedir. 46 bronşiyal sekresyondan, 18 değişik kataterden , 13 yara kültürü, 2 hastadan serebrospinal sıvı örneklerinin kültür sonuçlarından, 18 hastada *A. baumannii* izole edildiği rapor edilmektedir. 39 vakada (% 45) infeksiyonun sabit vasküler katatere bağlı olduğu açıklanmıştır. Bakteriyemilerin % 9'unun pnömoniyle, % 22'sinin tracheal bronşitis'le, % 2'sinin menenjitisle ve % 4'ünün yara infeksiyonları ile ilişkili olduğu rapor edilmektedir. Hastaların % 30'unda septik şok bildirilmektedir. % 44 oranında ölüm görüldüğü, 15 hastanın (% 19) ölümünün *A. baumannii*'ye bağlı olduğu saptanmıştır. Bakteriyemi gelişen hastalarda pnömoni olduğu ve sonrasında septik şok gözlemlendiği tespit edilmiştir. Yine mekanik ventilasyon, periferel arter kataterlerinin varlığı trombositopeni, yaşlılık

durumlarının ölüm ile ilişkili olduğu bildirilmektedir. Ölen 15 hastanın yalnız 4'ünün antibiyotik tedavisi neticesinde iyileştirilebileceğinin düşünüldüğü bildirilmektedir. Çalışmalar neticesinde intravasküler kataterlerin ve solunum sisteminin sıklıkla etkenin giriş kapısını oluşturduğu saptanmıştır.

Yapılan bir başka çalışmada (29), serobrosipinal sıvı alınması için uygulanan kataterler sonrası oluşan infeksiyon riski araştırılmıştır. 52 kataterin beynin lateral ventrikülüne, yalnız 5 kataterin supraaracnoid lumbar bölgeye uygulandığı ve uygulama sonrasında kolonizasyon oranının % 33.3, lokal infeksiyon oranının % 15.8, menenjit oranının % 14 bulunduğu bildirilmektedir. *A. baumannii* izole edilen 3 hastanın 2'sinin erkek, 1'inin ise kadın olduğu, yaşlarının ise 36-56 arasında olduğu bildirilmektedir. Lumbar katater uygulamalarında *A. baumannii* kolonizasyon oranı % 100, tüm kataterlerdeki kolonizasyon oranı ise % 15.8 olarak açıklanmaktadır. *A. baumannii*'nin izole edildiği 2 vakada örneklerin derideki ensizyon bölgesinden svabla alındığı rapor edilmektedir. *Acinetobacter* türlerinin deride bulunabilen mikroorganizmalar olduğu ve bu tarz uygulamaların risk taşıdığı öne sürülmektedir.

Immunsupresif hastalarda, *Acinetobacter* infeksiyonlarının mortalite riski yüksektir. Ventilasyona ihtiyaç duyan, katater uygulanan, yoğun bakım ünitelerinde kalan hastaların her birinde *Acinetobacter* türlerinden şüphelenilmesi gerekmektedir (32).

Yanık ünitelerinde yapılan bir başka çalışmada (12), 5 yıl boyunca yanık ünitesine yatan hastalar incelenmiştir. 1989'da yatan hastaların % 70'inin, 1990'da % 41'inin, 1991'de % 32'sinin, 1992'de % 27'sinin, 1993'te % 28'inin *Acinetobacter* türleri ile kolonize olduğu bildirilmektedir.

Nozokomiyal pnömoni tanısıyla takip edilen 47 hastada yapılan bir çalışmada (4), alınan trakeal aspirat örneklerinde, % 35.8 oranında (14 adet) *Acinetobacter* türü izole edildiği bildirilmektedir.

Selçuk Üniversitesi'nde yapılan bir başka çalışmada (14), Tıp Fakültesi yoğun bakım ünitesinde yatan hastaların klinik örneklerinden elde edilen 222 Gram negatif bakterinin 12 sinin (% 5.4) *A. baumannii* olduğu bildirilmektedir.



İnsan infeksiyonlarındaki önemi son 10 yılda çok artan *Acinetobacter* türlerinin, hayvan infeksiyonlarındaki varlığının ve öneminin anlaşılması ancak birkaç yıl önce şekillenmiştir. Aynı insan infeksiyonlarında olduğu gibi, hayvan infeksiyonlarında da *Acinetobacter* türleri önemli nozokomiyal patojenler olarak belirlenmişlerdir. Yoğun bakım ünitelerindeki hastalarda idrar katateri, trakeal tüp, intravasküler katater uygulanan hayvanlarda *Acinetobacter* infeksiyonları bildirilmektedir. *Acinetobacter* türleri, hayvanların da normal deri florasında sıklıkla bulunmaktadır (24, 28).

Hayvanlarda genital sistem bozuklukları üzerine yapılan bir çalışmada (18), A. Iwoffi izolasyonu, 1985 yılında mastitisli bir inekte A. calcoaceticus izolasyonu bildirilmiştir (35).

Diker ve arkadaşları (11), metritisli ineklerden A. calcoaceticus izole edildiğini bildirmişlerdir.

Diğer bir çalışmada (13) septisemili 3 tavukta A.calcoaceticus, başka bir çalışmada ise (22), 2 tavuğun akciğerlerinden A.Iwoffi izole edildiği bildirilmiştir.

Ghent Üniversitesi, At Kliniği'nde, intravasküler katater uygulanan atlarda *A. baumannii* yönlü incelenen bir çalışmada (40), 7 intravasküler kataterin klipslerinden *A. baumannii* izole edildiği bildirilmektedir. Bu atlardan 3'ünde lokal infeksiyonun bulunduğu saptanmıştır.

Diğer bir çalışmada (34), sazan balıklarının kuyruk kısmında şekillenen papillom benzeri 2 lezyondan *A. baumannii* izole edildiği bildirilmektedir. Bern Üniversitesi At Kliniği'nde yapılan bir başka çalışmada (17), travmatik yara infeksiyonu bulunan 111 atın, cerrahi müdahaleden sonra, 10 ay takip edildiği ve yara infeksiyonlarının bakteriyel patojenleri arasında *A. baumannii*'nin sıklıkla izole edildiği rapor edilmektedir.

Brezilya'da yapılan bir araştırmada (33), *Lutzomyia longipalpis* cinsi tatarcık sineklerinin sindirim sisteminin mikrobiyal florası incelenmiştir. 300 tatarcık, iki gruba ayrılarak incelenmiştir. Birinci grupta 10 tür, ikinci grupta 8 tür mikroorganizma izole edildiği bildirilmektedir. Birinci grupta ve ikinci grupta *Acinetobacter* türleri izole edildiği bildirilmiştir.

Fransa'da yapılan bir başka çalışmada (36), evsiz insanlardan toplanan 161 insan biti dekontamine edilerek incelenmiş ve bu incelemelerde *Acinetobacter* türlerinin de izole edildiği bildirilmiştir.

Multiresistant *A. baumannii* türleriyle ortaya çıkan ilk infeksiyonlar köpek ve kedilerde, 1998-99 yıllarında bildirilmiştir (15).

Yapılan bir başka çalışmada (15), yoğun bakım ünitesinde yatan kedi ve köpekler üzerinde 2.5 yıl çalışılarak, 17 köpek ve 2 kedide *A. baumannii* izole edildiği bildirilmektedir. Bunlar içerisindeki 7 köpekte sistemik infeksiyon belirtileri, 12 hayvanda ise lokal infeksiyon belirtilerin saptandığı bildirilmektedir. Sistemik infeksiyon bulunan tüm hayvanlarda ve lokal infeksiyon bulunan 2 hayvanda ölüm şekillendiği bildirilmektedir. Geriye kalan 8 köpek ve 2 kedinin kurtarıldığı açıklanmıştır.

*Acinetobacter* türleri normal insan florasında bulunabilirler. Kasık, ayak parmak araları ve diz çukurunda, populasyonların % 25'inde izole edilebilirler. Ancak klinik ve diğer çevrelerindeki türler ile normal insan florasının bölümlerinde bulunan türler arasında önemli farklılıklar vardır. *A. baumannii*, hastane çalışanlarının ve hastaların derisinden, infekte vücut bölgelerinden izole edilebilir. Fakat hastanede bulunmayan kişilerde nadiren izole edilir. Halbuki *A. lwoffii* ve *A. johnsonii*, normal çevredeki insan derisinde doğal olarak bulunabilirler. Diğer genomik türler normal florada çok nadir olarak bulunurlar (9).

*A. calcoaceticus*, konakçı direncinin değişmesi ile hastalarda oportunistik olarak ortaya çıkmaktadır. Hem normal hem de hasarlı dokulara, kolonizasyon yeteneğinin sonucu olarak, sıklıkla izole edilmektedir (5, 28).

Ancak yine de sağlıklı kişilerde taşıyıcılık hastanede yatanlara göre oldukça azdır. Hastanede yatan hastaların % 7-18'inin boğaz kültürlerinde, trakeostomi uygulananların sürüntü kültürlerinin % 45'inde kolonizasyon mevcuttur. Çeşitli salgınlarda cilt, boğaz, solunum sistemi ve sindirim sisteminde yüksek düzeyde kolonizasyon gösteren olgulara rastlanılmaktadır. Yoğun bakım ünitelerinde mekanik ventilasyon uygulanan hastalarda bu cihazların kontaminasyonu nedeniyle solunum yollarında kolonizasyon çok yüksektir. Yine bu hastalarda cilt

kolonizasyonu da sıktır ve bu nedenle sağlık çalışanlarının ellerine bulaşmakta ve hastanede yayılması söz konusu olmaktadır (5, 39).

*Acinetobacter* türlerinin sindirim yolu kolonizasyonu nadirdir. Ancak solunum yolu kolonizasyonu olan hastalarda orofarengeal kolonizasyon pek nadir sayılmaz ve dirençli türler için önemli bir rezervuardır. Hastane kaynaklı infeksiyonlarda, ayakta tedavi gören hastalarla yatan hastalar arasındaki farklılıklar yayılmanın çapraz geçiş ve hastane çevresinden kaynaklandığını göstermektedir (5).

*Acinetobacter* infeksiyonları her bölgeyi tutabilir ancak özellikle solunum sistemi, cilt ve yaralarda yaygındır. Cilt ve solunum sisteminde izole edilenlerin büyük kısmı infeksiyon değil kolonizasyon olarak değerlendirilmektedir. Bu izolasyon oranı son yıllarda gittikce artmaktadır ve gelecekte hastane salgınlarında *Acinetobacter* türlerinin, önemli yer tutacağı düşünülmektedir (5, 7).

Yapılan çalışmalarda, genitoüriner sistem hastalarından izole edilen *Acinetobacterler* türlerinin, penisiline dirençli olduğu bildirilmektedir. *Neisseria gonorrhoea*'ya bağlı retritisin sebebi olduğu yanlışlıkla ne sürülmüştür. *Acinetobacter* türlerinin üriner sistemdeki kolonizasyonu düşüktür ve nadiren invazyon görülmektedir. Genellikle yaşlı, yoğun bakım ünitelerinde yatan ve sürekli üriner katateri olan hastalarda görülmektedir. Piyelonefrit ve sistit vakalarında sidik kesesine uygulanan kataterlerin yerleşim bölgelerinde ya da nefrolithiasiste *Acinetobacter* türleri izole edilmektedir. Ancak řu da bir gerçektir ki, üriner katater taşıyan hastalardan izole edilen her *Acinetobacter*, gerçek infeksiyon etkeni olarak değerlendirilmemelidir (9, 28).

*Acinetobacter* türlerinin sağlıklı kişilerin farenksinde % 7 oranında kolonizasyon gösterdiği tesbit edilmiştir. Trakestomi uygulanan hastalarda daha yüksek oranda kolonizasyon göstermektedirler. Aynı şartlarda, aynı ortamlarda büyüyen sağlıklı çocuklardaki bronşitis ve trakebronşitis sebebi olarak *Acinetobacter* türleri bildirilmektedir. Yetişkinlerde de daha çok konakçı savunmasının azaldığı, alkolizim, böbrek yetmezliği gibi durumlarda ortaya çıkmaktadır. Çoğu pulmoner infeksiyon daha önceden hastalığın varolmasına, en son geçirdiği cerrahi operasyona, yoğun bakım ünitesinde kalmaya, önceki

antibiyotik tedavisine, endotrakeal tüp uygulamasına yani predispozisyon faktörleri ile ve nozokomiyal olarakta *Acinetobacter* ile ilişkilidir. Yoğun bakım ünitelerinde nozokomiyal yayılım, havalandırma ekipmanı, hemşire ve tedavi personeli ile ilişkili olarak görülmektedir. Nozokomiyal *Acinetobacter* pnömonileri primer etkene yönelik olarak tanımlanamadıysa etkisiz antibiyotikler kullanılacak ve ölüm kaçınılmaz olacaktır (28).

*Acinetobacter* türleri lokal selülit sebebi de olabilir ve bu durum damar içi venöz katater uygulanması ile ilişkilidir. Travmatik yaralar, yanıklar ve post operatif ensizyonlarda sıklıkla *Acinetobacter* türleri kolonize olurlar. Travmatik yara kolonizasyonun ve daha sonra ortaya çıkan bakteriyeminin *Acinetobacter* türleri ile ilişkili olduğu saptanmıştır. Vakaların çoğuna sekonder olarak Gram negatif ve Gram pozitif bakterilerinde katıldığı tespit edilmiştir. Bağ doku nekrozu *Acinetobacter* türleri ve *Str. pyogenes*'in sinerjik etkileşimi ile şekillenmektedir (28).

*Acinetobacter* türlerinin sebep olduğu bakteriyemi vakaları ise uygun koşullarda yapılmayan kan kültür tekniklerine bağlı olarak, *Pseudomonas* bakteriyemisi ile karıştırılmaktadır (5, 28). 1984'de yapılan bir çalışmada (28), nozokomiyal infeksiyonların % 0.6'sının *Acinetobacter* türlerine bağlı olduğu ve bu sonuçların % 16.2'sinde sekonder bakteriyeminin sözkonusu olduğu bildirilmektedir. *Acinetobacter* türlerinin sebep olduğu bakteriyemi sıklıkla solunum sistemi infeksiyonu ile ilişkilidir. Üriner sistem, yara ve deri infeksiyonlarında da *Acinetobacter* türlerine bağlı bakteriyemi görülür. Polimikrobiyal bakteriyemide sıklıkla *Acinetobacter* türleri bulunur. Yanıklar hariç çeşitli travmalarda şekillenen yüksek orandaki bakteriyemi tablosunun *Acinetobacter* gibi düşük virülanslı mikroorganizmalar tarafından ortaya çıkarıldığı bildirilmektedir. *Acinetobacter* sonucu şekillenen bakteriyemilerin % 22 oranında mortaliteye sahip olduğu rapor edilmiştir. Bu polimikrobiyal sepsiste en yüksek mortalitedir.

*Acinetobacter* türlerine bağlı ilk meningitis olgusu ise, 1938'de Cowan tarafından bildirilmiştir. Sağlıklı konakçıda rapor edilen *Acinetobacter* türlerine bağlı meningitis vakaları bildirilmektedir. Ancak *Acinetobacter* kaynaklı

meningitis vakalarının % 30'unda peteşiyel kızarıklıklar not edilmiştir. Bu *Neisseria meningitis*'leri ile karıştırılmaktadır (28).

Sekonder menenjitler 1970'li yıllardan önce toplumsal kökenliydi. Ancak günümüzde infeksiyonların büyük kısmını nozokomiyal kökenli *A. baumannii* türü oluşturmakta ve bu tip vakalarda mortalite oranı % 20-27 olarak bildirilmektedir (5).

*Acinetobacter* infeksiyonları vücudun her bölgesinde şekillenebilir. *Acinetobacter* türleri, konjunktivitis, endoftalmis, yumuşak lens kontaminasyonu sonucu şekillenen korneal ülserasyon, osteomyelitis, septik artritis, pankreatitis ve karaciğer apselerinde rapor edilmektedirler. Nadir de olsa infektif endokarditis olgularına neden olabilmektedirler. Dental girişimler ve açık kalp ameliyatları buna yol açabilmektedir (5, 28).

*Acinetobacter* türlerinin neden olduğu birçok infeksiyonu hazırlayan çeşitli risk faktörleri bulunmaktadır. Bu faktörlerin bir kısmı diğer hastane infeksiyonlarına sebep olan mikroorganizmalar içinde geçerlidir. Büyük bir operasyon geçirmiş, geçmişinde kanser, yanık gibi bir durum yaşamış, yaşça büyük, immun supresif olan, endotrakeal ve gastrik tüp kullanılan, mekanik ventilasyon uygulanmış olan, uzun süre antibiyotik kullanmış hastalarda, *Acinetobacter* türlerinin infeksiyona neden olma riski yüksektir. Ayrıca *Acinetobacter* infeksiyonlarının ortaya çıkışında doğasal faktörlerinde rol oynadığı bildirilmektedir (5, 7).

Yoğun bakım ünitelerinde yatan hastalarda *Acinetobacter* türleri alt solunum yollarında kolonize olmakta ve bu olay pnömoni riskini arttırmaktadır. Ayrıca hastane ortamında kullanılan ekipmanların, cihazların, kataterlerin ve personelin hijyeni kolonizasyon açısından önemlidir (7).

*Acinetobacter* türleri düşük virulanslı mikroorganizmalar olarak tanımlanmaktadır. Ancak bu mikroorganizmaların birtakım karakteristik özellikleri, onların virulansitesini arttırmaktadır. L-rhamnose, D-glucose, D-glucuronic asit, D-mannose'dan şekillenen bir polisakkarit kapsülün varlığı virülensiteyi arttıran önemli bir etkidir (7).

*Acinetobacter* türlerinin dış kısmı yüzeysel bir materyalle örtülüdür. Bu materyal protein, S tabakası, polisakkarit kapsül ve slime içerir. Dış tabaka, hücrelerin yüzey özelliklerinin saptanması açısından oldukça önemlidir (8). Bazı çalışmalar, mikroorganizmaların virulensitesinin artmasından sorumlu tutulan başlıca faktörün “ slime” üretebilmesi olduğunu bildirmektedir. Fakat sadece birkaç *Acinetobacter* türü slime üretebilmektedir. Yapılan çalışmalarda % 14 oranında slime üretimi rapor edilmektedir. Yine benzer çalışmalar nötrofil göçünün inhibe edilmesinde ve nötrofillere karşı şekillenen sitotoksik etkide, slime üretiminin rolü olduğuna işaret etmektedirler. Ancak virulensite derecesi ve slime üretimi arasında belirli bir korrelasyon mevcut değildir (7).

*Acinetobacter* türleri epitel hücrelere adhezyon yeteneğine sahiptirler. Adhezyonu sahip oldukları fimbrialar ya da kapsüller polisakkaridler vasıtasıyla gerçekleştirirler. Ayrıca doku lipidlerine zarar verebilen enzimler üretebilmektedirler. Hücre duvarında lipid A'nın varlığı ve lipopolisakkarit komponentin toksik rolü mevcuttur. Tüm bunlar virulensi arttıran önemli özelliklerdir (7, 9).

*Acinetobacter* türleri, üreyebilmeleri için gerekli olan demiri bünyelerinde içerirler ve bu olay bakteriye özgü bir kabiliyettir. Bazı *Acinetobacter* türleri “aerobactin” gibi sideroforlar üretmektedir ve dış membran reseptör proteinleri demir bağlayabilmektedirler (7).

Plasmid ve transpozonlar'da *Acinetobacter* türlerinin biyolojisinde önemli bir role sahiptirler. *Acinetobacter* türlerinin çoğu farklı moleküler boyutlarda çoğalabilen plasmidler taşırlar. Birtakım çalışmalar antibiyotik dirençlilik genlerinin transferinde plasmidlerin aracılık ettiğini ispatlamıştır. Kromozomal olarak lokalize olan transpozonların, multiple antibiyotik dirençlilik genlerini taşıdığı klinik örneklerden izole edilen *Acinetobacter* türleri üzerinde yapılan çeşitli çalışmalarda bildirilmektedir (2, 9, 24).

Bu araştırma ile Aydın ve İzmir bölgelerindeki kedi ve köpeklerde şekillenen infeksiyonlarda *Acinetobacter* türlerinin varlığının araştırılması ve elde edilen izolatların antibiyotik duyarlılıklarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

### 3. MATERYAL VE METOT

#### 3.1. Materyal

##### 3.1.1. Örnekler

Aydın ve İzmir bölgesinde bulunan küçük hayvan kliniklerinden ve hayvan hastanelerinden 70 köpek ve 30 kediye ait toplam 100 adet taşıma solusyonlu svab toplandı ve incelenmek üzere Adnan Menderes Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Mikrobiyoloji Anabilim Dalı Rutin Teşhis Laboratuvarına soğuk zincir altında getirildi. Örnekleme yapılan kaynaklar Tablo.1’de gösterilmektedir.

**Tablo 1. Örnekleme yapılan kaynaklar**

	Yara	Operasyon sonrası yara	Boğaz kültürü	İdrar örneği	Apse	Vaginal svab
Köpek ( n = 70 )	20	10	10	10	10	10
Kedi ( n =30 )	7	7	10	3	3	–

##### 3.1.2. Besiyerleri

###### 3.1.2.1 İzolasyon besiyerleri

###### Blood Agar

Blood Agar 40 g

Distile su 100ml

Karışımın pH’sı 7.2-7.4’ e ayarlanıp, 15 dk otoklav edildikten sonra, 40-45 °C’ye kadar soğutulup, içerisine % 7 oranında steril defibrine koyun kanı ilave edildi (24).



**McConcey Agar**

	Gr / lt
Peptone	20
Lactose	10
Bile Salt	5
Neutral Red	0.075
Agar	12

Karışımın pH'sı 7.2-7.4'e ayarlanıp, 15 dk otoklav edildikten sonra, 50 °C'ye kadar soğutulurak petri kaplarına döküldü ( 24).

**3.1.2.2. İdentifikasyon Besiyerleri****Lassen'in 3'lü tüp besiyerleri****Tüp 1**

Peptone	20 g
Lactose	10 g
Glucose	1g
Sodium thiosulphate	0.2 g
Ferric ammonium sulphate	0.3 g
NaCl	6 g
Agar	17 g
Phenol red (0.2'lik)	12.5 ml
Distile su	1000 ml

Karışımın pH'sı 7.6'ya ayarlandı ve 121 °C'de 15 dk otoklav edilmek suretiyle steril edildi.



**Tüp II**

Peptone	5 g
Neopeptone	5 g
Mannitol	2 g
Agar	2.5 g
Potassium nitrate	1.7 g
Phenol red ( % 0.2'lik )	20 ml
Distile su	1000 ml

Karışımın pH ' sı 7.6'ya ayarlandı ve 121 °C'de 15 dk otoklav edilmek suretiyle steril edildi.

**Tüp III**

L- Tryptophan	0.3 g
Potassium Dihydrogen phosphate	0.1 g
Potassium Hydrogne phosphate	0.1 g
Üre	2 g
Ethanol ( % 95'lik )	1 g
Phenol red ( % 0.2'lik)	20 ml
NaCl	0.5 g
Distile su	1000 ml

Besiyerinin sterilizasyonu milipore (0.2  $\mu$ ) filtreden süzülerek yapıldı (27).

**Nitrat test ortamı**

Peptone	2 g
KNO <sub>3</sub>	0.2 g
Distile su	1000 ml

Karışım kaynayan benmaride eritildikten sonra 10 ml olacak şekilde tüplere dağıtıldı ve 15 dakika otoklavda sterilize edildi (24).

**Sitrat test ortamı**

Sodium citrate	2 g
NaCl	5 g
MgSO <sub>4</sub>	0.2 g
NH <sub>3</sub> H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	1 g
K <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub>	1 g
Bromthymol mavisi	0.080 g
Agar	15 g
Distile su	1000 ml

Karışım kaynayan benmaride eritildikten sonra 10 ml olacak şekilde tüplere dağıtıldı ve 15 dk otoklavda sterilize edildi. Sterilizasyon sonrası tüpler yatık durumda tutularak besiyerinin katılaşması beklendi (24).

**Jelatin hidrolizi test ortamı**

Buyyon	88 ml
Jelatin	12 g

Karışım kaynayan benmaride eritildikten sonra 10 ml olacak şekilde tüplere dağıtıldı ve 15 dk otoklavda sterilize edildi (24).

**3.1.3. Boyalar**

Gram boyama yapıldı.

**3.1.4. Ayıraçlar****Nitrat ayıraçları (24)**

A indikatörü		B indikatörü	
Sulphanilic acid	0.8 g	Dimethyl-alfa-naphthylamine	0.6 g
5 N acetic acid	100 ml	5 N acetic acid	100 ml

## **3.2. Metot**

### **3.2.1. Mikrobiyolojik Muayene**

#### **3.2.1.1. Örneklerden *Acinetobacter sp.* İzolasyonu**

Svabların % 7 koyun kanı ilaveli kanlı agarlara ve McConcey agarlara ekimleri yapıldı. Besiyerleri 37 ° C de 24 saat inkube edildi ( 24).

#### **3.2.1.2. İzole edilen suşların identifikasyonu**

İzolasyon besiyerinde üreyen mikroorganizmaların morfolojileri, pigment ve hemoliz özellikleri ve Gram boyama özellikleri incelenerek, şüpheli kolonilerin Tablo 2’de belirtilen kriterlere göre identifikasyonları yapıldı.

#### **Gram boyama özelliğinin belirlenmesi**

Koyun kanlı agarda 24 saatlik inkubasyon sonucunda üreyen kolonilerin morfolojileri, hemoliz ve pigment özellikleri incelendi. 0.5-2 mm çapında, pigmentsiz, yarı şeffaf, konveks özellik gösteren koloniler, Gram boyamaya tabi tutuldu. Gram negatif, kokobasil ya da basil şeklinde etkenler görüldü.

#### **Biyokimyasal testler**

Şüpheli kolonilerin kanlı agarlara pasajları yapılarak saf kültürleri elde edildi. Saf kültürlere katalaz ve oksidaz testleri uygulandı. Bu testler sonucunda *Acinetobacter sp.* şüpheli kolonilerin Lassen’in üçlü tüp besiyerlerine ekimleri yapıldı. Lassen üçlü tüp besiyerleri 37 °C’de 24 saat inkube edildi. İnkubasyondan sonra *Acinetobacter sp.* olduğu düşünülen kolonilere nitrat, sitrat, jelatin hidrolizi, penisilline dirençlilik testleri uygulandı. Ayrıca bu kolonilerin 44 °C’de üreyebilme ve hemoliz özellikleri de incelendi. Testlerin sonuçlarına göre identifikasyona gidildi (9, 24).

#### **Katalaz testi**

Gram negatif görünen mikroorganizmaların katalaz aktiviteleri hidrojen peroksit (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) ile ölçüldü. Lam üzerine oksijen (O<sub>2</sub>) açığa çıkmasından dolayı gaz oluşturan koloniler katalaz pozitif olarak değerlendirildi (24).





**Oksidaz testi**

Gram negatif görünen mikroorganizmaların oksidaz aktiviteleri, oksidaz diski (Bacto) ile ölçüldü. Şüpheli bakterilerin 24 saatlik saf kültüründen platin öze ile alınan birkaç koloni oksidaz diskine yayılarak sürüldü. 25-30 saniye içinde diskin pembe mor bir renk alması pozitif, renk değişikliğinin olmaması negatif olarak değerlendirildi (24).

**Nitrat testi**

İçinde nitratlı buyyon bulunan tüplere, şüpheli mikroorganizmanın saf kültüründen birkaç koloni ekildi ve 37 °C'de 5 gün inkube edildi. Daha sonra buyyonun üzerine nitrat ayıraçlarından (Solusyon A, Solusyon B), 1'er ml dökülerek besiyerinin renginin kırmızı veya kiremit kırmızısı olması pozitif, renk değişikliğinin olmaması negatif olarak kabul edildi (24).

**Sitrat testi**

Tüp içinde yatık olarak hazırlanan, sitrat agar besiyerlerine, şüpheli mikroorganizmanın saf kültüründen birkaç koloni ekildi ve 37 °C'de 2-3 gün inkube edildi. İnkubasyon sonrası hiçbir üremenin olmaması ve ortamın orjinal rengini koruması negatif reaksiyon, ekim hattı boyunca üreme ile birlikte koyu mavi rengin meydana gelmesi de pozitif reaksiyon olarak değerlendirildi (24).

**Jelatin hidrolizi**

Jelatinli buyyona, şüpheli mikroorganizmanın saf kültüründen birkaç koloni ekildi ve 37 °C'de 15 gün inkube edildi. İnkubasyon sonrası buyyonlar 1-2 saat buzdolabı ısısında bekletildi. Bu süre sonunda buyyonlar buzdolabından çıkartıldı. Jelatinli ortamın katılaşması pozitif, katılaşmayarak, sıvı halde kalması negatif reaksiyon olarak değerlendirildi (24).

### **Penisilline dirençlilik testi**

Müeller-Hinton besiyerlerine şüpheli kolonilerin ekimleri yapıldı. Ekim yüzeyinin kurumması için birkaç dakika beklendikten sonra Penisillin G (10 µg) (Oxoid) diski, steril bir penset yardımıyla yerleştirildi. 37 °C'de 24 saat inkube edildi ve sonuçlar disk çevresindeki inhibisyon zon sınırları ölçülerek değerlendirildi (6).

### **44 °C'de üreyebilme**

Şüpheli kolonilerin kanlı agarlara ekimleri yapıldı. Besiyerleri 44 °C'de 24 saat inkube edildi. Petrilere üreme olup olmamasına göre değerlendirme yapıldı (24).

### **3.2.2. Antibiyotik Duyarlılık Testleri**

Antibiyotik duyarlılık testlerinde Müeller-Hinton Agar (Difco) kullanılarak Kirby- Bauer Disk Difüzyon yöntemi uygulandı (6).

Hazırlanan Müeller- Hinton besiyeri 10 cm çapındaki petrilere 4 mm kalınlığında olacak şekilde döküldükten sonra donmaya bırakıldı. İzole ve identifiye edilen suşlardan hazırlanan buyyon kültürleri, Müeller- Hinton besiyerlerinin yüzeyine ekildi. Ekim yüzeyinin kurumması için birkaç dakika beklendikten sonra diskler, steril bir penset yardımıyla, kenardan ve birbirlerinden 1.5 cm uzaklıkta olacak şekilde yerleştirildi.

Antibiyotik duyarlılık testlerinde, amikasin (AK) (30 µg), levofloksasin (LEV) (5 µg), meropenem (MEM) (10µg), sefepim (FEP) (30µg), seftriakson (CRO) (30 µg), sulbaktam + ampisilin (SAM) (10 µg +10 µg), sefoperazon (CFP) (75 µg), sefuroksim sodyum (CXM) (30µg), imipenem (IPM) (10 µg), ampisilin (AMP) (10 µg), gentamisin (CN) (10 µg), amoksisilin + klavulanik asit (AMC) (20 µg +10 µg), sefotaksim (CTX) (30 µg), sefoperazon + sulbaktam (SCF) (75 µg + 30 µg) multidiskleri (Oxoid) kullanıldı.

Besiyerleri 15 dk oda ısısında bekledikten sonra 37 °C'de 24 saat inkube edildi ve sonuçlar disk çevresindeki inhibisyon zon sınırları ölçülerek değerlendirildi.

Kullanılan antibiyotiklerin standart zon çapları Tablo. 3'de belirtilmiştir.

**Tablo 3. Kullanılan antibiyotiklerin standart zon çapları**

<b>Antibiyotikler</b>	<b>Dirençli</b>	<b>Orta derecede duyarlı</b>	<b>Duyarlı</b>
<b>AK</b>	≤ 14 mm	15-16 mm	≥ 17 mm
<b>SAM</b>	≤ 11 mm	12-14 mm	≥ 15 mm
<b>IPM</b>	≤ 13 mm	14-15 mm	≥ 16 mm
<b>MEM</b>	≤ 13 mm	14-15 mm	≥ 16 mm
<b>SCF</b>	≤ 15 mm	16-20 mm	≥ 21 mm
<b>CXM</b>	≤ 14 mm	18-19 mm	≥ 18 mm
<b>LEV</b>	≤ 13 mm	14-16 mm	≥ 17 mm
<b>CRO</b>	≤ 13 mm	14-20 mm	≥ 21 mm
<b>CTX</b>	≤ 14 mm	15- 22 mm	≥ 23 mm
<b>AMP</b>	≤ 13 mm	12- 13 mm	≥ 17 mm
<b>CN</b>	≤ 12 mm	13-14 mm	≥ 15 mm
<b>AMC</b>	≤ 17 mm	14-18 mm	≥ 25 mm
<b>FEP</b>	≤ 14 mm	15-17 mm	≥ 18 mm
<b>CFP</b>	≤ 15 mm	16-20 mm	≥ 21 mm

## 4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

### 4.1. Bulgular

#### 4.1.1. Örnekler

Araştırmada kullanılan 100 adet svabtan 70 tanesi köpek, 30 tanesi kedilerden temin edildi.

#### 4.1.2. Mikrobiyolojik Bulgular

Toplanan 100 adet svabtan 3 adet (% 3) *A. baumannii* suşu izole ve identifiye edildi. İzole edilen 3 adet *A. baumannii* suşu köpek orijinli olup, 2 adedi operasyon sonrası oluşan yara yerinden, 1 adedi ise yara enfeksiyonundan izole ve identifiye edildi.

#### **İzole ve identifiye edilen *A. baumannii* suşlarının biyokimyasal özellikleri**

İzole ve identifiye edilen *A. baumannii* suşlarının hepsi koyun kanlı agarda hemoliz özelliği göstermemişlerdir. İzole ve identifiye edilen suşların katalaz, glukoz, sitrat, penisilinle dirençlilik ve 44 °C'de üreme özellikleri pozitif, nitrat üretimi, jelatin hidrolizi, üre, hareket, laktoz ve oksidaz testleri negatif bulundu.

Laboratuvar koşullarında identifiye edilen 3 adet suşun, Adnan Menderes Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Mikrobiyoloji Anabilim Dalı'nda Kristal İdentifikasyon Yöntemi ( BD – BBL CRYSTAL, Identification Systems, Enteric / Nonfermenter ID Kit, Becton Dickinson ) kullanılarak tekrar tiplendirilmesi yapıldı ve bu 3 adet suşun *A. baumannii* olduğu doğrulandı.

Elde edilen 3 adet *A. baumannii* suşunun biyokimyasal test sonuçları Tablo. 4'de gösterilmektedir.



**Tablo 4: Elde edilen 3 adet *Acinetobacter baumannii* suşunun biyokimyasal test sonuçları**

<b>Biyokimyasal testler</b>	<b>1.nci <i>Acinetobacter baumannii</i></b>	<b>2.nci <i>Acinetobacter baumannii</i></b>	<b>3.ncü <i>Acinetobacter baumannii</i></b>
Katalaz	Pozitif	Pozitif	Pozitif
Oksidaz	Negatif	Negatif	Negatif
Glukoz	Pozitif	Pozitif	Pozitif
Laktoz	Negatif	Negatif	Negatif
Hareket	Negatif	Negatif	Negatif
Üre	Negatif	Negatif	Negatif
Jelatin hidrolizi	Negatif	Negatif	Negatif
Nitrat üretimi	Negatif	Negatif	Negatif
Sitrat testi	Pozitif	Pozitif	Pozitif
Penisiline dirençlilik	Pozitif	Pozitif	Pozitif
44 °C'de üreme	Pozitif	Pozitif	Pozitif
Hemoliz	Negatif	Negatif	Negatif

#### 4.1.3. İzole edilen suşların antibiyotik duyarlılık sonuçları

Elde edilen tüm izolatların antibiyogram sonuçları Tablo. 5'de gösterilmektedir.

**Tablo 5. İzole edilen *Acinetobacter baumannii* suşlarının elde edilen zon çapları**

	<b>1.nci Acinetobacter Baumannii</b>	<b>2. nci Acinetobacter baumannii</b>	<b>3. ncü Acinetobacter baumannii</b>
<b>AK</b>	19 mm	21 mm	22 mm
<b>SAM</b>	18 mm	20 mm	21 mm
<b>IPM</b>	20 mm	21 mm	21 mm
<b>MEM</b>	20 mm	21 mm	21 mm
<b>SCF</b>	23 mm	24 mm	24 mm
<b>CXM</b>	12 mm	11 mm	11 mm
<b>LEV</b>	10 mm	8 mm	7 mm
<b>CRO</b>	11 mm	9 mm	9 mm
<b>CTX</b>	12 mm	11 mm	9 mm
<b>AMP</b>	9 mm	10 mm	8 mm
<b>CN</b>	7 mm	6 mm	6 mm
<b>AMC</b>	12 mm	13 mm	10 mm
<b>FEP</b>	11 mm	9 mm	12 mm
<b>CFP</b>	12 mm	10 mm	9 mm

Yukarıdaki tabloda da görüldüğü gibi, identifiye edilen *A. baumannii* suşlarının; amikasin, meropenem, sulbaktam + ampisilin, imipenem, sefoperazon + sulbaktam gibi antibiyotiklere duyarlı olduğu, sefoperazon, levofloksasin, sefepim, seftriakson, sefuroksim sodyum, ampisilin, gentamisin, amoksisilin + klavulanik asit, sefotaksim gibi antibiyotiklere dirençli olduğu belirlendi. İdentifiye edilen *A. baumannii* suşları, amikasin, meropenem, sulbaktam +

ampisilin, imipenem, sefoperazon + sulbaktam gibi antibiyotiklere % 100 duyarlı bulundu.

Araştırmamızda izole edilen suşların kökenlerinin yara olduğu görülmektedir. Özellikle iki suşun operasyon sonrası oluşan yara yerlerinden identifiye edilmesi ise dikkat çekicidir.

#### 4.2. Tartışma

*Acinetobacter* türleri, son 20 yıldır meydana gelen, hastane kaynaklı salgınların başlıca patojenlerindedir. Bu salgınların çoğundan *Acinetobacter baumannii* sorumludur. *Acinetobacter* genusunun türleri arasında en büyük klinik öneme sahip tür *A. baumannii*'dir. Bu tür günümüzde bir çok infeksiyonun sebebi olarak rapor edilmektedir (2, 7).

*A. baumannii* izolatları kullanılmakta olan birçok antibiyotiğe dirençlidir ve tedavisi genellikle zordur (30). *A. calcoaceticus* ise her organ sisteminin suppuratif infeksiyonlarındaki etken olarak tanımlanmaktadır. Konakçı direncinin değişmesiyle hastalarda fırsatçı patojen olarak ortaya çıkmaktadır.

*Acinetobacter* infeksiyonları sağlıklı konakçılarda da rapor edilmektedir. Normal ve hasarlı dokulara kolonizasyon yeteneğinin sonucu olarak sıklıkla izole edilen bu tarz *Acinetobacter* türlerinin klinik olarak bir önem taşımadığı bildirilmektedir. *Acinetobacter* türlerinin özellikle klinik infeksiyon durumlarında Gram boyamada diğer Gram negatif mikroorganizmalar ile karıştırılması ve yanlış yorumların yapılması olasıdır. İzole edilen *Acinetobacter* türlerinin çoğunlukla infeksiyon yerine kolonizasyon kaynaklı olmasından dolayı oluşan infeksiyonların gerçek sıklığını tahmin etmek zordur (5, 28).

*Acinetobacter* türleri, septisemi, pneumoni, endokardit, menenjit, deri ve yara infeksiyonları, üriner sistem infeksiyonları gibi çeşitli hastalıklarda karşımıza çıkmaktadırlar. *Acinetobacter* infeksiyonlarının bölgesel dağılımı diğer hastane infeksiyonlarına neden olan Gram negatif mikroorganizmalardan farklı değildir. Ancak *Acinetobacter* türleri alt solunum yolları ve üriner sistemde daha sıklıkla izole edilmektedirler (5, 19).

Bu mikroorganizmaların oluşturduğu infeksiyonların artışına bağlı olarak tanı ve tedavi yöntemleri kullanılmaktadır. *Acinetobacter* türlerinin sebep olduğu hastane infeksiyonlarının gerçek sıklığını tayin etmek kolay değildir. Çünkü klinik örneklerden, bu mikroorganizmalar, infeksiyonun yansıdığı ölçüde izole edilememektedirler. Bunun nedeni olarakta *Acinetobacter* türlerinin kolonizasyon yeteneği gösterilmektedir (7, 38).

Yapılan bir çalışmada (5), hastanelerdeki lavabo musluklarında % 27 ve yer sürüntü kültürlerinde % 20 oranında *Acinetobacter* türlerine rastlanmıştır. Ayrıca hastanelerde bulunan kişilerin birçok eşyasında da bulaşma söz konusu olmaktadır. *Acinetobacter* türleri günlerce kuru ortamda, tozlarda canlılığını koruyabilmektedirler. Klinik dışında toprak, su ve yiyecek gibi maddelerden de izole edilebilecekleri bildirilmektedir.

Yoğun bakım ünitelerinde *A. baumannii*'nin varlığının araştırıldığı bir çalışmada (10), Ocak 92 ve Nisan 93 tarihleri arasında yoğun bakım ünitesinde kalan 38 hastadan *A. baumannii* izole edildiği bildirilmektedir. İnfekte 9 hastadan 6'sının solunum sistemi infeksiyonuna, 2'sinin septisemiye, 1'inin ise sistemik infeksiyon bulgularına sahip olduğu rapor edilmektedir. Bu 9 hastadan solunum sistemi infeksiyonuna sahip olan 2'sinin öldüğü, ölen hastalardan 1'inde sistemik infeksiyon şekillendiği bildirilmektedir. Geri kalan 27 hastada yalnız kolonizasyon saptanmıştır. Kolonizasyonun 16 hastada solunum sisteminde, 9 hastada yarada, 7 hastada kataterlerde, 2 hastada deride ve 2 hastada da idrarda tespit edildiği açıklanmıştır.

Krogh ve arkadaşlarının pyoderma lezyonlarına sahip 40 adet köpek üzerinde yaptıkları bir çalışmada (26), % 3 oranında Gram negatif mikroorganizmalara rastlanıldığı ve bu mikroorganizmalar içerisinde *Acinetobacter* türlerinin bulunduğu bildirilmektedir. Kronik egzamalı 10 köpek üzerinde yapılan başka bir çalışmada ise (25), *Acinetobacter* türlerine rastlanıldığı, sağlıklı köpeklerin deri florasında da *Acinetobacter* türlerinin bulunduğu rapor edilmektedir.

Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesinde, 2003 yılında, üriner sistem infeksiyonu semptomlu 100 köpek üzerinde yapılan bir çalışmada (8), 100

köpekten antepubik sistosentez yolu ile 100 adet idrar örneğinin incelendiği, örneklerin 38 adetinde, toplam 51 farklı mikroorganizma bulunduğu bildirilmektedir. Bulunan 51 adet mikroorganizmanın % 3.92'sinin *A. calcoaceticus* olduğu rapor edilmektedir.

Araştırmamızda, toplanan 100 adet svabtan 3 adet (% 3) *A. baumannii* suşu izole ve identifiye edildi. İzole edilen 3 adet *A. baumannii* suşu köpek orijinli olup, 2 adedi operasyon sonrası oluşan yara yerinden, 1 adedi ise yara enfeksiyonundan izole ve identifiye edildi.

Aynı zamanda, yapılan birçok çalışmada *Acinetobacter* türlerinin antibiyotiklere karşı dirençleri hayli yüksek bulunmaktadır. 1970'li yıllara kadar *Acinetobacter* infeksiyonları basit antibiyotiklerle ya da antibiyotik kombinasyonlarıyla tedavi edilebilirken, 1971 ve 1974 yılları arasında antibiyotiklere karşı direnç oranlarında artış başlamıştır. 1975 yılından itibaren klinik *Acinetobacter* türlerinde antibiyotik direnci hayli yükselmiştir. Antibiyotik direncindeki bu hızlı ilerleme, *Acinetobacter* türlerinin uzun vadeli evrimsel gelişiminin bir ürünüdür (7, 23, 30).

*Acinetobacter* türleri arasında gerek infeksiyon meydana getirme sıklığı gerekse tedavi güçlüğü bakımından en önemli tür *A. baumannii*'dir. *A. baumannii*'ye direnç plasmidler ya da transpozonlar aracılığı ile beta-laktamaz oluşturması, penisilin bağlayan proteinlerde değişiklikler ve hücre duvarının geçirgenliğinin azalması gibi mekanizmalar ile gelişebilir (7, 9, 30).

*A. baumannii*'de sefalosporinaz üretimi çok yüksek oranda bildirilmiştir. 3.üncü kuşak sefalosporinlerin *A. baumannii*'ye karşı etkinliklerinin azalması bu ajanların yaygın kullanılmasının beklenen bir sonucudur (30).

İmipenem en etkili antibiyotikler arasındadır ve türlerin tamamına yakını bu antibiyotiğe duyarlıdır. Ancak son yıllarda, bu antibiyotiğin yoğun kullanımına bağlı olarak imipeneme dirençli türlerle gelişen infeksiyonlarda rapor edilmektedir. İmipeneme dirençli olan türlerde dahil olmak üzere türlerin çoğu sulbaktama duyarlıdır ve ampisillin + sulbaktam ya da sefaperazon + sulbaktam kombinasyonları etkindir (30).

Aminoglikozidlerin *A. baumannii*'ye etkinliği değişmektedir. Aminoglikozidlere karşı direnç, aminoglikozid modifiye edici enzimlerin varlığı, geçirgenlik azalması ya da bağlanma bđlgelerindeki değişiklikler ile şekillenmektedir. *A. baumannii*'de her 3 aminoglikozid modifiye edici enzimde saptanmıştır. Ancak bulunma sıklıkları bđlgelere ülkelere göre değişmektedir (5, 30).

İspanya'da rapor edilen bir çalışmada, aynı şehirdeki 4 ayrı hastanede elde edilen *Acinetobacter* türlerinin amikasine duyarlılık oranları sırasıyla % 5, % 8, % 85 ve % 23 olarak bildirilmiştir. Aynı çalışmada imipeneme direnç oranları da sırasıyla % 30, % 52, % 90 ve % 80 olarak bildirilmektedir. Yapılan başka bir çalışmada elde edilen *Acinetobacter* türlerinin antibiyotik duyarlılıkları, seftazime % 22, gentamisine % 91, amikasine % 93 olarak bildirilmekte, elde edilen *Acinetobacter* türlerinin tümünün netilmisine ve imipeneme duyarlı olduğu rapor edilmektedir. Yine bu çalışmada, florokinolonların etkinliğinin değişken olduğu ve % 5-97 arasında değişen direnç oranlarının tespit edildiği bildirilmektedir (30).

Antibiyotik duyarlılıklarının araştırıldığı bir çalışmada (38), *A. baumannii*'nin duyarlılık oranları imipeneme % 77, seftazidime % 54, ofloksasine % 62 olarak saptanmıştır.

Başka bir çalışmada (19), 87 *Acinetobacter* türü ve değişik Gram negatif, nonfermantatif basiller izole edilmiştir. İzole edilen *Acinetobacter* türlerinin antibiyotik duyarlılık oranları imipeneme % 92, seftazidime % 78, amikasine % 44, siprofloksasine % 55 olarak tespit edilmiştir.

*Acinetobacter* türleri antibiyotik üreten mikroorganizmalarla uzun süre aynı ortamda bulunmaları sonucunda çok çabuk direnç geliştirme özelliğine sahiptirler. Major 3 gen transfer mekanizması da *Acinetobacter* türlerinde tespit edilmiştir ancak türler arasında antibiyotik direnç genlerinin transferinde esas olarak konjugasyon mekanizması rol oynamaktadır (5, 30).

*Acinetobacter* türleri üzerine yapılan bir çalışmada (17), 746 *Acinetobacter* türünün izole ve identifiye edildiği ve bu türlerin antibiyotik duyarlılık testlerinin yapıldığı bildirilmektedir. Elde edilen türlerin % 40'ının solunum sistemi infeksiyonlarından, % 26'sının yara, irin ve yanıklardan ve % 10'unun üriner

sistem infeksiyonlarından elde edildiği, geri kalan türlerin ise hastane çevresindeki cansız objelerden, klinik materyalden, sudan, topraktan ve çeşitli hayvan türlerinden elde edildiği rapor edilmektedir. *A. baumannii* % 65.8 oranında elde edilmiş ve predominant tür olarak tanımlanmıştır. Bunu izleyen türler ise sırasıyla, *A. junii* (% 22), *A. haemolyticus* (% 4.6), *A. Iwoffii* (% 3.2), *A. johnsonii* (% 0.4) ve diğer *Acinetobacter* türleri (% 3.8) olarak tespit edilmiştir. Elde edilen bu türlerin antibiyotik duyarlılık oranları ise, imipenem (99.1), nitroxoline (% 97.9), ampisilin + sulbaktam (% 90.9), siprofloksasin (% 88.79), ofloksasin (% 87.8) ve netilmisin (% 84.2) olarak bildirilmektedir. Çalışmada ayrıca *A. baumannii* ve *A. junii* türlerinin multiresistant türlerin başında geldiği rapor edilmektedir.

Selçuk Üniversitesinde yapılan bir çalışmada ise (14), elde edilen 15 adet *Acinetobacter* türünün antibiyotik duyarlılıkları, gentamisin (% 7), amikasin (% 6), siprofloksasin (% 7), levofloksasin (% 4), sefaperazon (% 12), meropenem (% 12), sefepim (% 10) olarak bildirilmektedir.

100 adet *Acinetobacter* türü üzerinde yapılan diğer bir çalışmada da (30), antibiyotik duyarlılık oranları, seftazim (10), tikarsilin + klavunik asit (%6), sefaperazon + sulbaktam (% 42), imipenem (% 44), amikasin (% 18), netilmisin (% 42), siprofloksasin (% 30) olarak rapor edilmiştir.

Yaptığımız araştırmada, identifiye edilen *A. baumannii* suşlarının; amikasin, meropenem, sulbaktam + ampisilin, imipenem, sefoperazon+sulbaktam gibi antibiyotiklere duyarlı olduğu, sefoperazon, levofloksasin, sefepim, seftriakso, sefuroksim sodyum, ampisilin, gentamisin, amoksisilin + klavulanik asit, sefotaksim gibi antibiyotiklere dirençli olduğu belirlendi. İdentifiye edilen *A. baumannii* suşları, amikasin, meropenem, sulbaktam + ampisilin, imipenem, sefoperazon + sulbaktam gibi antibiyotiklere % 100 duyarlı bulundu. Elde edilen sonuçlar, diğer araştırmaların sonuçlarıyla benzerlik göstermekte ve *Acinetobacter* türlerinin hayvan infeksiyonlarındaki varlığını da ortaya koymaktadır.

Araştırmada elde edilen antibiyogram sonuçlarının da benzer çalışmalara uyum gösterdiği, elde edilen *Acinetobacter* türlerinin imipenem, meropenem gibi güçlü antibiyotiklere ve sefoperazon + sulbaktam benzeri kombinasyonlara



duyarlılık gösterdiği ancak penisilin türevlerine ve sefalosporinlere dirençli olduğu gözlenmektedir.

*Acinetobacter* türlerinin oluşturduğu grup I beta laktamazlar, beta laktamaz inhibitörleri tarafından zayıf olarak inhibe edilirler. Beta laktamazlara dirençte TEM-1 ve TEM-2 enzimleri başta olmak üzere CARB-5, ACC-1, ACE-2, 3, 4 ve ARI-1, MCTC 7844, ML-4961, SHV-like gibi kromozomal veya plasmid kaynaklı beta laktamazlar önemli rol oynarlar. Ticarsiline dirençli 76 *Acinetobacter* türü üzerinde yapılan analizlerde % 41 oranında penisilinaz aktivitesi saptanmıştır. Beta laktamaz direncinde, kromozomal beta laktamazların yanı sıra geçirgenliğin azalması, PBP ' lerdeki azalma gibi mekanizmalarda rol oynamaktadır (5, 9, 30).

*Acinetobacter* türleri üzerine yapılan invitro çalışmalarda, beta laktam+ aminoglikozid ya da beta laktamaz inhibitörlü beta laktam + aminoglikozid ve siprofloksasin + aminoglikozid kombinasyonlarının sinerjik etki ettikleri bildirilmektedir (1).



## 5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Araştırmamızda izole edilen suşların kökenlerinin yara olduğu görülmektedir. Özellikle iki suşun operasyon sonrası oluşan yara yerlerinden identifiye edilmesi ise dikkat çekicidir.

Çalışmada izole ve identifiye edilen *A. baumannii* suşlarının; amikasin, meropenem, sulbaktam + ampisilin, imipenem, sefoperazon + sulbaktam gibi antibiyotiklere duyarlı olduğu, sefoperazon, levofloksasin, sefepim, seftriakson, cefuroksim sodyum, ampisilin, gentamisin, amoksisilin + klavulanik asit, sefotaksim gibi antibiyotiklere dirençli olduğu belirlenmiştir.

Yoğun ve kontrolsüz antibiyotik kullanımı *Acinetobacter* türlerinin yayılmasına neden olmaktadır. Yüksek antibiyotik baskısı sonrasında çoğul dirençli *Acinetobacter* türleri seleksiyona uğramaktadırlar. Bu nedenle epidemik *Acinetobacter* infeksiyonlarının engellenmesinde kontrollü antibiyotik kullanımına dikkat edilmelidir.

*Acinetobacter* türleri önemleri gittikçe artan nozokomiyal patojenlerdir. Hızlı direnç geliştirmeleri nedeniyle gelecekte daha büyük problemler yaratmaları kaçınılmazdır. Bu nedenle gerek kombine kontrol çalışmalarında gerekse infeksiyonların teşhisi aşamasında ve iyileştirilemeyen yara, yanık, apse gibi durumlarda, operasyon sonrası dikiş hattının iltihap kapıldığı vakalarda ve bir çok inatçı infeksiyonda mutlaka bu mikroorganizmalar göz önünde bulundurulmalıdır.

## ÖZET

Acinetobacter türleri, toprak, su, yiyecekler ve klinik çevrede bulunan, serbest yaşayan, her an, her yerde bulunabilen saprofitlerdir. Acinetobacter türleri kuru ve ıslak cansız maddelerin yüzeylerinde, insan ve hayvanların derisinde fırsatçı patojenler olarak bulunurlar.

Son yıllarda antibiyotiklere dirençli türler arasında ve hastane infeksiyonlarının çıkışında, özellikle immun yetmezlik ve yoğun bakım ünitelerinde rol oynayan önemli mikroorganizmalar arasında yer almaktadırlar.

Konakçı direncinin kırıldığı anlarda fırsatçı olarak ortaya çıkmakta ve piyolonefrit, sistit, çocuklarda menenjit, bronşit, yumuşak doku infeksiyonları, konjunktivit, endoftalmitis, osteomyelitis, karaciğer apseleri ve endokarditis gibi bir çok hastalığa sebep olmaktadır.

Bu araştırma ile Aydın ve İzmir bölgelerindeki kedi ve köpeklerde şekillenen infeksiyonlarda *Acinetobacter* türlerinin rolünün araştırılması ve elde edilen izolatların antibiyotik duyarlılıklarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Araştırmada kullanılan 100 adet svab, küçük hayvan klinikleri ve hayvan hastanelerinde bulunan köpek (70 adet svab) ve kedilerden (30 adet svab) temin edildi. Toplanan 100 adet svabtan 3 adet (% 3) *A. baumannii* suşu izole ve identifiye edildi.

Çalışmada izole ve identifiye edilen *A. baumannii* suşlarının; amikasin, meropenem, sulbaktam + ampisilin, imipenem, sefoperazon + sulbaktam gibi antibiyotiklere duyarlı olduğu, sefoperazon, levofloksasin, sefepim, seftriakson, cefuroksim sodyum, ampisilin, gentamisin, amoksisilin + klavulanik asit, sefotaksim gibi antibiyotiklere dirençli olduğu belirlenmiştir.

## SUMMARY

*Acinetobacter sp.* are free-living saprofit bacteria that live in soil, water, food and clinical environment. These are facultative pathogens that can also be found on the surface of dry or wet surfaces of non-living substances or in the skin of animals.

It has been noted in recent years that *Acinetobacter sp.* are among the antibiotic-resistant bacterial species causing infection outbreak in hospitals, especially in intensive care units. This presents a serious problem especially for immunocompromised patients.

*Acinetobacter sp.* are facultative bacteria that appear especially when the host resistance is weakened. They cause diseases such as pyelonephritis, cystitis, meningitis in children, bronchitis, soft tissue infections, conjunctivitis, endophthalmitis, osteomyelitis, abscesses in the liver and endocarditis.

The aim of this study was to examine the presence of *Acinetobacter sp.* infections in cats and dogs in cities Aydın and İzmir. The relationship between these infections that occur in hospitals was also examined. To this end, 100 samples in total were collected from dogs (70 swabs) and cats (30 swabs) presented to small animal clinics and animal hospitals. *Acinetobacter baumannii* was isolated and identified in 3 out of 100 samples (3 %).

These strains of *A. baumannii* isolates were found to be sensitive to some antibiotics such as amikacin, meropenem, sulbactam+ampicillin, imipenem and cephaperazone + sulbactam. On the other hand, they were found to be resistant to cephaperazone, levofloxacin, cefepime, ceftriaxone, cefuroxime sodium, ampicillin, gentamicin, amoksisillin + clavulanic acid and cefotaxime.

## TEŞEKKÜR

Tez çalışmalarım boyunca ilgi ve yardımlarını gördüğüm danışmanım *Prof. Dr.Osman KAYA*'ya, çalışmalarımda sağladıkları olanaklarla araştırmanın yapılmasına katkıda bulunan *Yrd. Doç. Dr.Mete EYİĞÖR* ve *Yrd. Doç. Dr. Berna GÜLTEKİN*'e, tezimin materyal toplama aşamasında destek olan Vet. Hek. *Devrim KUŞCU*'ya, İzmir Pegasus Hayvan Hastanesi ortaklarından, Vet. Hek. *Aziz AZİZOĞLU*'na, Konaklı Belediyesi Hayvan Hastanesi hekimlerinden, Vet. Hek. *Sait TONG*'a ve çevirilerimde yardımcı olan, *Yrd. Doç. Dr.Tülin KARAGENÇ*'e, yazım aşamasında destek olan, *Arş. Gör. Aysun KOÇ*'a, tezimin tüm aşamalarında sonsuz ilgi ve yardımını esirgemeyen *Yrd. Doç. Dr. Şükrü KIRKAN*'a ve her zaman yanımda olan tüm dostlarıma teşekkür ederim.

Ayrıca bugüne kadar yaşadığım tüm sıkıntılı anlarımda yanımda yer alan ve bana özveri ile destek olan tüm aile fertlerime teşekkürlerimi iletirim.



**KAYNAKLAR**

1. AKALIN, H. (1999). Yoğun bakım ünitelerinde *P.aeruginosa*, *Acinetobacter* ve diğer tedavisi zor Gram negatif bakteriler. Hastane İnfeksiyonları Dergisi, 3 : 202-211.
2. Anonim (2003). <http://www.bacterio.cict.fr/bacdico/aa/acinetobacter.html>
3. BAGINSKI, R., SEIFERT, H., PULVERER, G. (1994). Distribution of *Acinetobacter* species in soil and water samples. 3.International Symposium on the Biology of *Acinetobacter*, Edinburgh, Scotland, pp. 55.
4. BALABAN, E., AKSARAY, S., ERDOĞAN, H. (2001). Yoğun bakım ünitelerinde saptanan bakteriyel nozokomiyal pnömoni etkenleri ve antibiyotik duyarlılıkları. İnfeksiyon Dergisi, 15 (4) : 467-472.
5. BAŞUSTAOĞLU, A., ÖZYURT, A. (1998). Nozokomiyal patojen olarak *Acinetobacter*' lerin mikrobiyolojik, klinik ve epidemiyolojik özellikleri. Hastane İnfeksiyonları Dergisi, 2 : 88-93.
6. BAUER, A. A., KIRBY, W. M., SHERRIS, J. C., TARCK, M. ( 1966). Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disc method. J. Clin. Pathol., 45: 493-4.
7. BEREZIN-BERGOGNE, E., TOWNER, K.J. (1996). *Acinetobacter* spp. as Nosocomial Pathogens: Microbiological, Clinical Microbiology Reviews, 9 (2) : 148-165.
8. ÇETİN, C., ŞENTÜRK, S., KOCABIYIK, A.L., TEMİZEL, M. (2003). Üriner sistem infeksiyonu semptomlu köpeklerin idrar örneklerinin bakteriyolojik incelemesi. Türk J. Vet. Animal Sci, 27 : 1225-1229.

9. COLLIER, L., BALOWS, A., SUSSMAN, M. (1993). Topley & Wilson's Microbiology and Microbial Infections, 9 (2) : 1229-1236
10. CROWE, M., TOWNER, K.J., HUMHREYS, H. (1994). Occurrence of *Acinetobacter baumannii* in an intensive care unit over a six month period. 3. International Symposium on the Biology of *Acinetobacter*. Edinburgh, Scotland, pp. 28
11. DİKER, K. S., ARDA, M., İZGÜR, H. (1986). Isolation of *Acinetobacter calcoaceticus* from cows with metritis. J. Vet. Med, 33: 632-633.
12. DRISCOLL, J. C. O., WEINBREN, M. J., PERNPANAYAGAM, R. M., SAWYER, N. L. (1994). *Acinetobacter* spp. on regional burns unit. 3. International Symposium on the Biology of *Acinetobacter*, Edinburgh, Scotland, pp. 29
13. ERGANİŞ, O., ÇORLU, M., KAYA, O., ATEŞ, M. (1988). Isolation of *Acinetobacter calcoaceticus* from septicaemic hens. Vet. Rec, 123: 374
14. FINDIK, D., TUNCER, İ., URAL, O., ARSLAN, U. (2001) Hastane infeksiyonu etkeni olan Gram negatif bakterilerin çeşitli antibiyotiklere duyarlılıkları. İnfeksiyon Dergisi, 15 (4) : 489-493.
15. FRANCEY, T., GASCHEN, F., NICOLET, J., BURNENS, AP. (2000). The role of *Acinetobacter baumannii* as a nosocomial pathogen for dogs and cats in an intensive care unit. Journal of Veterinary Internal Medicine, 14 (2) : 177-183.
16. GENNARI, M., LOMBARDI, P. (1993). Comparative characterization of *Acinetobacter* strains isolated from different foods and clinical sources. Zentralblatt für Bakteriologie, 279 (4) : 553-564.

17. GOSPODAREK, E., SIERADZKA, E. (1994). Occurrence and antibiotic susceptibility of *Acinetobacter* Department of Microbiology. Medical Academy of Bydgoszcz, Bydgoszcz, Skiodowskiej-Curies, Poland, pp. 85-94.
18. GOTTSCHALK, G., PASINI, M. I., ILANOS, G.A. (1984). *Acinetobacter Iwoffii* y *Moraxella* sp. Enyeguas con problemas reproductives. *Vet. Argentina*, 1: 488-492.
19. GÜR, D. (2000). Hastane infeksiyonları ve antimikrobiyal ilaçlara çoğul dirençli Gram negatif bakteriler. *Hastane İnfeksiyonları Dergisi*, 4 : 218-221.
20. HOFMANN, A.C., GERBER, H., NICOLET, C., JORDAN, P., BURNENS, A.P. (1999). Prospective study of risk factors for wound infections in surgically treated horses. *Revista de Medicina Veterinari Buenos Aires*, 80 (6) : 509-514.
21. HOLT, J. G., KRIEG N.R., SNEATH , P. H. P., STALEY, J. T., WILLIAMS, S. T. (1994). *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology*. Williams & Wilkins. Baltimore, 9 : 73-129.
22. KAYA, O., ATEŞ, M., ERGANİŞ, O., ÇORLU, M., ŞANLIOĞLU, S. (1989). Isolation of *Acinetobacter Iwoffii* from hens with septicemia. *J. Vet. Med*, 36: 157-158.
23. KAYA, O., FINDIK, D. (1994 ). The Isolates of *Acinetobacter* Species at the colleges of veterinary medicine and school of medicine in Konya, Turkey. 3rd International Symposium of the Biology of *Acinetobacter*, Edinburgh, Scotland, pp. 25.
24. KONEMAN, E. W., ALLEN, S. D., JANDA, W. M., SCHRECKENBERGER, P. C., WINN, W. C. (1997). *Color Atlas and Textbook of Diagnostic Microbiology*. Lippincott, New York, 5 : 286-287.



25. KRISTENSEN S, KROGH HV. (1978). A study of skin diseases in dogs and cats. .microflora of the skin of dogs with chronic eczema Nord. Vet.med., 30 (4-5): 223-30
26. KROGH HV, KRISTENSEN S. (1981). A study of skin diseases in dogs and cats VI. microflora of the major canine pyodermas. Nord. vet. med. Jan. 33 (1) : 17-22.
27. LASSEN J. (1975) Rapid identification of Gram -negative rods using a three tube method combined with a dichotomic key. Acta. Path. Mikrobiol. Scand., 33 : 525-533.
28. MANDELL, G. L., DOUGLAS, R. G., BENNET, J. E. (1990). Principles and Practice of Infectious Diseases. 3. Edition. Churchill Livingstone, New York, pp. 1696-1699.
29. MARTINEZ, E., NAVARRO, F., MONTSERRAT, I., RELLO, J., COLL, P., PRATS, G. (1994). Infections of cerebrospinal fluid external drainage catheters due to *Acinetobacter baumannii*. 3. International Symposium on the Biology of *Acinetobacter*. Edinburgh, Scotland, pp. 24.
30. PALABIYIKOĞLU, İ., BENGİSUN, S. J. (1999). Yoğun bakım ünitesi ve diğer ünitelerde yatan hastalardan izole edilen nozokomiyal *Acinetobacter baumannii* suşlarının invitro antibiyotik duyarlılıkları. Hastane İnfeksiyonları Dergisi, 3: 107-110.
31. PAULI, A. S. L., KAITALA, S. (1995). Optimal growth conditions for *Acinetobacter* isolates from activated sludge treating forest industry wastewaters. Applied Microbiology and Biotechnology, 43 (4) : 746-754.
32. PEREZ, S., ROLDAN, C., TORREIRA, B. (1994). Antimicrobial susceptibility of *Acinetobacter* spp. isolated from hospitalized and community

patiens in a spanish university hospital. 3.International Symposium on the Biology of *Acinetobacter*, Edinburgh, Scotland, pp. 26.

33. PERIRA, O., MORAIS, B. A., VILELA, M. L., BRAZIL, R. P. (2001). Departamento de Entomologia. *Journal Clinical Microbiology*, 39 (5) : 1707-1709.

34. PRASENJIT, D., KATOCH, R. C., GUPTA, V, K., SUBHASH, V., VERMA, S., KUMAR, R. (2000). Investigation on the bacterial etiology of papilloma like growth on carps. *Indian Veterinary Journal*, 77 (8) : 721-722.

35. RAHMAN, H., BAXI, K. K. (1985). Isolation of *Acinetobacter calcoaceticus* from a cow with mastitis. *Zbl. Vet. Med*, 32: 71-72.

36. SCOLA, L., FOURNIER, P. E., RAOULT, D. (2000). Detection and culture of *Bartonella quintana*, *Serratia marcescens* and *Acinetobacter* spp. from decontaminated human body lice. *Poultry Science*, 79 (10) : 1499-1502.

37. SEIFERT, H., STRATE, A., PULVERER, G. (1994). Bacteremia due to *Acinetobacter baumannii*. 3.International Symposium on the Biology of *Acinetobacter*. Edinburgh, Scotland, pp. 10.

38. TUNÇBİLEK, S., ARSLAN , H (1996). Nozokomiyal infeksiyon etkeni olarak saptanan Gram negatif bakterilerinin çeşitli antibiyotiklere duyarlılıkları. 1(3) : 153-159.

39. VAHABOĞLU, H. (2000). Çoğul dirençli nonfermantatif Gram negatif basiller. *Hastane İnfeksiyonları Dergisi*, 4 : 222-225.

40. VANEECHOUTTE, M., DEVRIESE, L.A., DIJKSHOORN, L., LAMOTE, B., DEPREZ, P., VERSCHRAEGEN, G., HAESEBROUCK, F. (2000).

*Acinetobacter baumannii* infected vascular catheters collected from horses in an equine clinic. Department of Clinical Chemistry, 38 (11) : 4280-4281.

41. WENDT, C., DIETZE, B., RÜDEN, H. (1994). Survival of *Acinetobacter* species on dry surfaces. 3. International Symposium on the Biology of *Acinetobacter*, Edinburgh, Scotland, pp. 3.



## ÖZGEÇMİŞ

1975 yılında Bingöl'de doğdum. İlk, orta ve lise öğrenimini İzmir'in Selçuk ilçesinde tamamladım. 1992 yılında Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi'ni kazandım ve 1997 yılında mezun oldum. 1997-1998 yılları arasında çeşitli özel sektör alanlarında görev yaptım. 1998 yılı Eylül ayında Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Mikrobiyoloji Anabilim Dalı'na Araştırma görevlisi olarak atandım. 1998-2001 yılları arasında Yüksek Lisans eğitimimi tamamladım. 2001 yılında Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Mikrobiyoloji Anabilim Dalı'nda doktora eğitimime başladım.

Yüksek Lisans eğitimimi tamamladıktan sonra Emko l.t.d. Şti.'nde sorumlu yönetici olarak göreve başladım. Halen aynı şirkette görev yapmaktayım. Evliyim ve bir çocuk annesiyim.

