

T.C.  
AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
VETERİNERLİK PARAZİTOLOJİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI  
YL-2025-0025

**İZMİR VE AYDIN İLİNDE YAŞAYAN KEDİLERDE  
*EHRLİCHİA* TÜRLERİNİN YAYGINLIĞININ ARAŞTIRILMASI**

Yusuf DARÇIN  
YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN  
Dr. Öğr. Üyesi Selin HACILARLIOĞLU

Bu tez Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından VTF-24002 proje numarası ile desteklenmiştir.

AYDIN – 2025

## KABUL VE ONAY

T.C. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Parazitoloji Anabilim Dalı (Veteriner) Yüksek Lisans Programı çerçevesinde Yusuf DARÇIN tarafından hazırlanan ‘İzmir ve Aydın ilinde yaşayan kedilerde *Ehrlichia* türlerinin yaygınlığının araştırılması’ başlıklı tez, aşağıdaki jüri tarafından Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 28/04/2025

|            |                                      |                                       |       |
|------------|--------------------------------------|---------------------------------------|-------|
| Üye (T.D.) | : Dr. Öğr. Üyesi Selin HACILARLIOĞLU | Aydın Adnan Menderes Üniversitesi     | ..... |
| Üye        | : Doç. Dr. Onur KÖSE                 | Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi | ..... |
| Üye        | : Dr. Öğr. Üyesi Metin PEKAĞIRBAŞ    | Aydın Adnan Menderes Üniversitesi     | ..... |

### ONAY:

Bu tez Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri tarafından uygun görülmüş ve Sağlık Bilimleri Enstitüsünün ..... tarih ve ..... sayılı oturumunda alınan ..... nolu Yönetim Kurulu kararıyla kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Süleyman AYPAK  
Enstitü Müdürü

## TEŞEKKÜR

Engin tecrübeleri ile bu tezin hazırlanması sırasında bana rehber olan, fikirlerini ve yardımlarını esirgemeyen, karşılaştığım sorunlarda çözüm üreten ve destek olan tez danışmanım, değerli hocam Dr. Öğretim Üyesi Selin HACILARLIOĞLU'na ve her zaman desteklerini hissettiğim Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Parazitoloji Anabilim Dalı'nda bulunan tüm hocalarıma, tez sürecinde benden desteğini bir an bile esirgemeyen hayat arkadaşım eşim Tuğçe Bahar HERKMEN DARÇIN'a bu süreç içerisinde hayatımıza giren minik oğlumuz Alp Tuna DARÇIN'a teşekkürlerimi sunarım.

# İÇİNDEKİLER

|                                                   |     |
|---------------------------------------------------|-----|
| KABUL VE ONAY .....                               | i   |
| TEŞEKKÜR .....                                    | ii  |
| İÇİNDEKİLER .....                                 | iii |
| SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ .....              | v   |
| ŞEKİLLER DİZİNİ .....                             | vi  |
| RESİMLER DİZİNİ .....                             | vii |
| TABLolar DİZİNİ .....                             | ix  |
| ÖZET .....                                        | x   |
| ABSTRACT .....                                    | xi  |
| 1. GİRİŞ .....                                    | 1   |
| 2. GENEL BİLGİLER .....                           | 3   |
| 2.1. Tarihçesi .....                              | 3   |
| 2.2. Etiyolojisi .....                            | 4   |
| 2.3. Biyolojisi .....                             | 7   |
| 2.4. Köpek Monositik Ehrlichiosis (KME) .....     | 9   |
| 2.4.1. Semptomlar .....                           | 10  |
| 2.4.2. Patogenezi .....                           | 13  |
| 2.4.3. Laboratuvar Bulguları .....                | 15  |
| 2.4.4. Tanı .....                                 | 15  |
| 2.4.5. Sağaltım ve Koruma .....                   | 18  |
| 2.5. Kedilerde <i>E. canis</i> Enfeksiyonu .....  | 19  |
| 2.5.1. Semptomlar .....                           | 19  |
| 2.5.2. Patogenezi .....                           | 20  |
| 2.5.3. Laboratuvar Bulguları .....                | 21  |
| 2.5.4. Tanı .....                                 | 21  |
| 2.5.5. Sağaltım ve Koruma .....                   | 22  |
| 2.6. Türkiye’de Kedi Ehrlichiosis’in Durumu ..... | 23  |
| 2.7. Dünya’da Kedi Ehrlichiosis’in Durumu .....   | 24  |
| 3. GEREÇ VE YÖNTEM .....                          | 29  |
| 3.1. Çalışmada Kullanılan Parazit Materyali ..... | 29  |

|        |                                                                          |    |
|--------|--------------------------------------------------------------------------|----|
| 3.2.   | Mikroskopik Tanı .....                                                   | 31 |
| 3.3.   | DNA Ekstraksiyonu .....                                                  | 31 |
| 3.4.   | PCR (Polimeraz Zincir Reaksiyonu) .....                                  | 32 |
| 3.4.1. | PCR Ürünlerinin Agaroza Jelde Yürütülmesi .....                          | 33 |
| 3.5.   | İstatistiksel Analizler .....                                            | 33 |
| 4.     | BULGULAR .....                                                           | 34 |
| 4.1.   | Mikroskopik Bakı .....                                                   | 34 |
| 4.2.   | <i>Ehrlichia</i> Genus PCR Bulguları .....                               | 35 |
| 4.3.   | <i>Ehrlichia canis</i> Nested PCR Bulguları .....                        | 40 |
| 4.4.   | <i>Ehrlichia canis</i> Enfeksiyonunun Diğer Faktörler ile İlişkisi ..... | 47 |
| 5.     | TARTIŞMA .....                                                           | 49 |
| 6.     | SONUÇ VE ÖNERİLER .....                                                  | 55 |
|        | KAYNAKLAR .....                                                          | 56 |
|        | EKLER .....                                                              | 74 |
| Ek 1   | İzmir ilinde kan numunesi alınan kediler ile ilgili bilgiler .....       | 74 |
| Ek 2   | Aydın ilinde kan numunesi alınan kediler ile ilgili bilgiler .....       | 77 |
| Ek 3   | ADÜ-HADYEK .....                                                         | 80 |
| Ek 4   | BİLİMSEL ETİK BEYANI .....                                               | 81 |
|        | ÖZGEÇMİŞ .....                                                           | 82 |

## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

|                                   |                                                    |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------|
| <b>PCR</b>                        | : Polimeraz Zincir Reaksiyonu                      |
| <b>n-PCR</b>                      | : Nested Polimeraz Zincir Reaksiyonu               |
| <b><i>R. sanguineus s. l.</i></b> | : <i>Rhipicephalus sanguineus</i> sensu lato       |
| <b>KME</b>                        | : Köpek Monositik Ehrlichiosis                     |
| <b>Rrna</b>                       | : Ribozomal Ribonükleik Asid                       |
| <b>IFA</b>                        | : İndirekt Floresan Antikor                        |
| <b>ELISA</b>                      | : Enzyme-Linked ImmunoSorbent Assay                |
| <b>IgG</b>                        | : İmmünoglobulin G                                 |
| <b>IFAT</b>                       | : İndirekt Floresan Antikor Testi                  |
| <b>ACVIM</b>                      | : American College of Veterinary Internal Medicine |
| <b>TRP</b>                        | : Triptofan                                        |
| <b>EDTA</b>                       | : Etilendiamintetraasetik asit                     |
| <b>dNTPs</b>                      | : Deoksinükleotid trifosfat                        |
| <b>FeLV</b>                       | : Feline leukemia virus                            |
| <b>FIV</b>                        | : Feline immunodeficiency virus                    |
| <b>FCV</b>                        | : Feline calici virüs                              |
| <b>Bp</b>                         | : baz çifti                                        |

## ŞEKİLLER DİZİNİ

|                                                                                             |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Şekil 1. <i>Ehrlichia canis</i> yaşam döngüsü. ....                                         | 9  |
| Şekil 2. Çalışmada kullanılan kan örneklerinin toplandığı ilçelerin coğrafik dağılımı. .... | 30 |

## RESİMLER DİZİNİ

|                                                                                                          |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Resim 1.</b> <i>Rhipicephalus sanguineus</i> (dişi).....                                              | 8  |
| <b>Resim 2.</b> Akut KME'li bir köpeğin üst dudak mukozasında çok sayıda peteşi ve ekimoz görüntüsü..... | 11 |
| <b>Resim 3.</b> KME'li bir köpekte üveit tablosu.....                                                    | 11 |
| <b>Resim 4.</b> KME'li bir köpekte konjunktival kanama.....                                              | 12 |
| <b>Resim 5.</b> A16 kodlu kedinin kanından hazırlanan yayma preparat görüntüsü..                         | 17 |
| <b>Resim 6.</b> Nötrofil içerisinde <i>Ehrlichia</i> spp ilk cisimcikleri (initial bodies).....          | 34 |
| <b>Resim 7.</b> Nötrofiller içerisindeki <i>Ehrlichia canis</i> morula safhası..                         | 35 |
| <b>Resim 8.</b> İzmir örnekleri <i>Ehrlichia</i> genus PCR jel görüntüsü (A).....                        | 36 |
| <b>Resim 9.</b> İzmir örnekleri <i>Ehrlichia</i> genus PCR jel görüntüsü (B).....                        | 36 |
| <b>Resim10.</b> Aydın örnekleri <i>Ehrlichia</i> genus PCR jel görüntüsü (A). .....                      | 37 |
| <b>Resim 11.</b> Aydın örnekleri <i>Ehrlichia</i> genus PCR jel görüntüsü (B). .....                     | 37 |
| <b>Resim 12.</b> Aydın örnekleri <i>Ehrlichia</i> genus PCR jel görüntüsü (C). .....                     | 38 |
| <b>Resim 13.</b> Aydın örnekleri <i>Ehrlichia</i> genus PCR jel görüntüsü (D). .....                     | 38 |
| <b>Resim 14.</b> Aydın örnekleri <i>Ehrlichia</i> genus PCR jel görüntüsü (E).....                       | 39 |
| <b>Resim 15.</b> Aydın örnekleri <i>Ehrlichia</i> genus PCR jel görüntüsü (F).. .....                    | 39 |
| <b>Resim 16.</b> İzmir örnekleri <i>Ehrlichia canis</i> PCR jel görüntüsü (A). .....                     | 40 |
| <b>Resim 17.</b> İzmir örnekleri <i>Ehrlichia canis</i> PCR jel görüntüsü (B).....                       | 41 |
| <b>Resim 18.</b> İzmir örnekleri <i>Ehrlichia canis</i> PCR jel görüntüsü (C).....                       | 41 |
| <b>Resim 19.</b> İzmir örnekleri <i>Ehrlichia canis</i> PCR jel görüntüsü (D).. .....                    | 42 |
| <b>Resim 20.</b> İzmir örnekleri <i>Ehrlichia canis</i> PCR jel görüntüsü (E). .....                     | 42 |
| <b>Resim 21.</b> İzmir örnekleri <i>Ehrlichia canis</i> PCR jel görüntüsü (F). .....                     | 43 |
| <b>Resim 22.</b> İzmir örnekleri <i>Ehrlichia canis</i> PCR jel görüntüsü (G). .....                     | 43 |
| <b>Resim 23.</b> Aydın örnekleri <i>Ehrlichia canis</i> PCR jel görüntüsü (A).. .....                    | 44 |
| <b>Resim 24.</b> Aydın örnekleri <i>Ehrlichia canis</i> PCR jel görüntüsü (B). .....                     | 44 |
| <b>Resim 25.</b> Aydın örnekleri <i>Ehrlichia canis</i> PCR jel görüntüsü (C). .....                     | 45 |
| <b>Resim 26.</b> Aydın örnekleri <i>Ehrlichia canis</i> PCR jel görüntüsü (D). .....                     | 45 |
| <b>Resim 27.</b> Aydın örnekleri <i>Ehrlichia canis</i> PCR jel görüntüsü (E).....                       | 46 |
| <b>Resim 28.</b> Aydın örnekleri <i>Ehrlichia canis</i> PCR jel görüntüsü (F).....                       | 46 |



## TABLÖLAR DİZİNİ

|                                                                                                                                        |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tablo 1.</b> <i>Ehrlichia</i> türlerinin taksonomisi.....                                                                           | 5  |
| <b>Tablo 2.</b> <i>Ehrlichia</i> türleri, yaptığı hastalıklar ile konak ve vektörleri. ....                                            | 7  |
| <b>Tablo 3.</b> Türkiye’ de kedilerde Ehrlichiosis üzerine yapılmış çalışmalar .....                                                   | 23 |
| <b>Tablo 4.</b> Dünya’da kedilerde ehrlichiosis üzerine yapılmış çalışmalar.....                                                       | 28 |
| <b>Tablo 5.</b> Kan örneklerinin il ve ilçelere göre dağılımı.....                                                                     | 30 |
| <b>Tablo 6.</b> Kedilerde <i>Ehrlichia canis</i> enfeksiyonlarının yaş, cinsiyet, bakım faktörleri, mevcut hastalıklarla ilişkisi..... | 48 |

# ÖZET

## İZMİR VE AYDIN İLİNDE YAŞAYAN KEDİLERDE *EHRLICHIA* TÜRLERİNİN YAYGINLIĞININ ARAŞTIRILMASI

**Darçın Y, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Parazitoloji Programı (Veteriner), Yüksek Lisans Tezi, Aydın, 2025.**

**Amaç:** Bu tez çalışmasının amacı, İzmir ve Aydın illerinde yaşayan kedilerde *Ehrlichia* türlerinin yaygınlığını belirlemektir.

**Gereç ve Yöntem:** Araştırmanın materyalini, İzmir (n=100) ve Aydın (n=103) illerinde yaşayan toplam 203 sahipli özellikle dış ortamla teması olan kedilerden alınan kan örnekleri oluşturmuştur. Örnekler öncelikle Giemsa ile boyanmış ince yayma preparatları kullanılarak mikroskopik olarak değerlendirilmiştir. Ayrıca tüm örneklerde, *Ehrlichia* türlerinin varlığını tespit etmek amacıyla nested PCR (n-PCR) yöntemi uygulanmıştır.

**Bulgular:** Mikroskopik inceleme sonucunda *Ehrlichia* türleri İzmir'de %4 (4/100), Aydın'da ise %2,91 (3/103) oranında saptanmıştır. Toplamda mikroskopik yaygınlık %3,45 olarak belirlenmiştir. n-PCR analizine göre *Ehrlichia canis* prevalansı İzmir'de %12 (12/100), Aydın'da %14,56 (15/103) ve genel toplamda %13,30 (27/203) olarak tespit edilmiştir.

**Sonuç:** Bu çalışma, Türkiye'nin Batı Ege Bölgesi'nde yaşayan kedilerde *E. canis* varlığını hem mikroskopik hem de moleküler yöntemlerle ortaya koyan ilk çalışmadır. Elde edilen bulgular, Aydın ve İzmir illerindeki kedilerde *Ehrlichia* türlerinin %13,30 gibi yüksek bir oranda yaygın olduğunu göstermektedir.

**Anahtar kelimeler:** Aydın, *Ehrlichia canis*, Ehrlichiosis, İzmir, Kedi.

## ABSTRACT

### INVESTIGATION OF THE PREVALENCE OF *EHRlichIA* spp IN CATS IN İZMİR AND AYDIN PROVINCE

**Darçın Y., Aydın Adnan Menderes University, Institute of Health Sciences, Parasitology (Veterinary Medicine), Master's Thesis, Aydın, 2025.**

**Objective:** The aim of this thesis study was to determine the prevalence of *Ehrlichia* species in cats residing in the provinces of İzmir and Aydın, Türkiye.

**Materials and Methods:** The study material consisted of blood samples collected from a total of 203 privately owned cats, primarily with outdoor exposure, residing in İzmir (n=100) and Aydın (n=103). The samples were initially examined microscopically using Giemsa-stained thin blood smears. In addition, all samples were analyzed for the presence of *Ehrlichia* species using the nested PCR (n-PCR) method.

**Results:** Microscopic examination revealed *Ehrlichia* species in 4.00% (4/100) of cats from İzmir and 2.91% (3/103) from Aydın, with an overall microscopic prevalence of 3.45%. According to the n-PCR results, the prevalence of *Ehrlichia canis* was found to be 12.00% (12/100) in İzmir, 14.56% (15/103) in Aydın, and 13.30% (27/203) in total.

**Conclusion:** This is the first study to demonstrate the presence of *E. canis* in cats from the Western Aegean region of Türkiye using both microscopic and molecular methods. The findings indicate a relatively high prevalence (13.30%) of *Ehrlichia* species in cats from the provinces of İzmir and Aydın.

**Keywords:** Aydın, Cat, *Ehrlichia canis*, Ehrlichiosis, İzmir.

# 1. GİRİŞ

Dünyada birçok hastalığın kaynağı olarak görülen hayvan kaynaklı enfeksiyonlar hem kültürel hem de ekonomik olarak insan ve çevre sağlığını tehdit etmektedir. Keneler, sivrisineklerden sonra en yaygın hematofajik canlılar olarak kabul edilmektedir. Konaklardan kan emerek neden oldukları aneminin yanı sıra birçok protozoal, bakteriyel ve viral hastalığın da taşıyıcısı olarak görev yaparlar. Kene kaynaklı paraziter hastalıklar, özellikle tropikal ve subtropikal bölgelerde önemli bir sorun oluşturmaktadır. Türkiye, ılıman ve subtropikal iklimi olan bir ülke olarak, coğrafik yapısı, iklimi ve parazit-konak-vektör ilişkileri için uygun koşullara sahiptir. Son yıllarda, küresel ısınma, insan nüfusundaki hızlı artış, ormansızlaşma ve evcil hayvanların bir kıtadan diğerine sıkça ve rahat taşınması gibi değişimler, dünya çapındaki tüm vektör kaynaklı patojenlerin bulaşma sıklığını arttırmıştır. Kenelerin vektörlüğü ile bulaşan zoonoz enfeksiyon etkenlerinden biri olan *Ehrlichia* türleri özellikle Akdeniz bölge ikliminin bulunduğu yerlerde kene potansiyelinin yüksek olması nedeniyle yaygın olarak görülmektedir.

Pandemi süreciyle birlikte sayıları artan ve evlerimizin bir bireyi haline gelen patili dostlarımızda gözlenen *Ehrlichia* spp. kaynaklı enfeksiyonlar, veteriner hekimlikte önemli bir sağlık sorunu olarak öne çıkmaktadır. Pet kliniklerinde sıklıkla *Ehrlichia* türlerine maruz kalmış evcil hayvanlarda klinik ve subklinik olarak enfeksiyon görülmekte ve bazı vakalar da ölümle sonuçlanmaktadır. Tanı koyması zor olan hastalıklardan birisi olan ehrlichiosis, özellikle köpek ve kedilerde birçok klinik, hematolojik ve biyokimyasal bulgularla karşımıza çıkmasına rağmen, farklı hastalıklarla karışma ihtimali ya da miks enfeksiyon olarak karşımıza çıkması hastalığın teşhisini zor hale getirmektedir.

Ehrlichiosis, tropik ve subtropik bölgelerde yaygın olarak bulunan, *Ixodidae* ailesinde yer alan farklı kene türleri tarafından nakledilen, insanlarda dahil olmak üzere birçok memeliyi tehdit eden öldürücü rickettsial bir hastalıktır. *Ehrlichia canis*, *Ehrlichia chaffeensis* ve *Ehrlichia ewingii* özellikle köpeklerde, insan ve hayvan sağlığını tehdit eden en önemli türlerdir. Şiddetli köpek enfeksiyonları genellikle *Rhipicephalus sanguineus* sensu lato (*R. sanguineus s. l.*) tarafından nakledilen *E. canis* ile ilişkilendirilir ve bu mikroorganizma tarafından oluşturulan hastalık "köpek monositik ehrlichiosis" (KME) olarak adlandırılmaktadır. Kedilerde ehrlichiosis ile ilgili yapılan çalışmalarda henüz tam olarak etken belirlenememiş olsa da hastalığı *E. canis* ile ilişkilendiren çalışmalar bulunmaktadır.

Bu tez çalışmasında, Aydın ve İzmir illerindeki kedilerde ehrlichiosis'in varlığı ve yaygınlığı mikroskopik ve moleküler olarak ortaya konulmaya çalışılmıştır. Ayrıca hastalığa neden olan türlerin belirlenmesi hedeflenmiştir. Bu çalışma, Aydın ve İzmir illerinde kedilerde *Ehrlichia* türlerinin belirlenmesi amacıyla yapılan ilk çalışma olma özelliği taşımaktadır.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Tarihçesi

*Ehrlichia* türleri, ilk olarak Afrika'da 1920' ler ve 1930' larda veteriner öneme sahip ajanlar olarak tanınmıştır. Cowdry (1925), *Rickettsia ruminantium*' u (şimdi *Ehrlichia ruminantium* olarak bilinmektedir) ruminantları etkileyen yüksek ölümcül bir hastalık olan kalp suyu hastalığının etiyolojik ajanı olarak tanımlamıştır. Ardından, Donatien ve Lestoquard (1935), 1935 yılında Cezayir köpeklerinin monositlerinde riketsiya benzeri bir ajan olan *Rickettsia canis*' i (şimdi *E. canis* olarak bilinmektedir) tanımlamışlardır (Ortuño ve diğerleri, 2005; Hamel ve diğerleri, 2013). Vietnam Savaşı sırasında birçok askeri Alman Çoban köpeğinin ölümüyle hastalık dünya çapında önem kazanmıştır (Amyx ve diğerleri, 1971). KME, şu anda yaygın olarak tanınan ve global olarak dağılmış *Ehrlichia* türlerine bağlı hastalık olarak bilinmektedir.

1986 yılında kene ısırığı öyküsü bulunan, seyahatinden üç hafta sonra ateş, halsizlik, kas ve baş ağrısı gibi akut belirtilerle hastaneye giden bir kişide lökositlerinin morfolojik incelemesi ve serolojik testler ışığında *E. canis* hastalığının sorumlusu olarak tespit edilmiştir (Maeda ve diğerleri, 1987). *Ehrlichia* spp'nin köpeklerdeki varlığı ile ilgili Asya kıtasında, Japonya (Watanabe ve diğerleri, 2004), İsrail (Baneth ve diğerleri, 1996); Afrika kıtasında, Mısır (Botros ve diğerleri, 1995), Gabon (Davoust ve diğerleri, 2006), Fildişi Sahilleri (Davoust ve diğerleri, 2006), Kamerun (Ndip ve diğerleri, 2005), Zimbabwe (Matthewman ve diğerleri, 1993), Namibya (Stüben, 2004), Tunus (Ghorbel ve diğerleri, 2001); Avrupa kıtasında, İtalya (Solano-Gallego ve diğerleri, 2006a; Cocco ve diğerleri, 2003), İsviçre (Pusterla ve diğerleri, 1998), Polonya (Płoneczka ve Śmielewska, 2003), Portekiz (Bacellar ve diğerleri, 1995), İspanya (Letková ve diğerleri, 2004), Bulgaristan (Tsachev ve diğerleri, 2006), Slovakya (Solano-Gallego ve diğerleri, 2006a), Brezilya (Costa ve diğerleri, 2007; Aguiar ve diğerleri, 2007), ABD (Murphy ve diğerleri, 1998; Suksawat ve diğerleri, 2000) ve Meksika (Rodriguez-Vivas ve diğerleri, 2004) gibi daha birçok ülkede çalışmalar yapılmıştır.

1990 yılında Arkansas Fort Chaffee'de bulunan bir yedek subaydan izole edilen *Ehrlichia* ajanının moleküler karakterizasyon çalışması ile yeni bir *Ehrlichia* türü ortaya çıkmış ve 1991 yılında *Ehrlichia chaffeensis* olarak adlandırılmıştır (Anderson ve diğerleri, 1991).

*E. chaffeensis* günümüzde kamu sağlığı açısından önemli bir insan patojeni olarak kabul edilmekte olup, Amerika Birleşik Devletleri'nde en yaygın kene kaynaklı hastalıklardan biri olarak kabul edilmektedir (CDC, 2024). Bununla birlikte 1999 yılında, Missouri' den dört insan hastada, daha önce sadece veteriner öneme sahip olduğu kabul edilen köpek granülositik ehrlichiosis etkeni olan *E. ewingii* moleküler yöntemlerle doğrulanmıştır (Buller ve diğerleri, 1999).

Kedilerde, 1999 yılında ilk doğal granülositik ehrlichiosis'i bazı klinik bulgularıyla birlikte bildirilmiştir. (Ortuño ve diğerleri, 2005; Hamel ve diğerleri, 2013; Ebani ve Bertelloni, 2014; Pantchev ve diğerleri, 2015). *Ehrlichia* spp.'nin evcil kedilerdeki varlığıyla ilgili araştırmalar İspanya (Aguirre ve diğerleri, 2004), İsveç (Bjöersdorff ve diğerleri, 1999), Fransa (Beaufils ve diğerleri, 1995), Amerika Birleşik Devletleri (Bouloy ve diğerleri, 1994), Kenya (Buoro ve diğerleri, 1989), Brezilya (Braga ve diğerleri, 2014) gibi birçok ülkede yapılmıştır.

Türkiye'de köpeklerde ehrlichiosis'e karşı oluşan antikorları belirlemeye yönelik yapılan ilk çalışma 2001 yapılmıştır (Batmaz ve diğerleri, 2001). Kedilerle ilgili olarak ülkemizde sınırlı sayıda çalışma bulunurken, Balbay ve arkadaşları (2016) *E. canis*'in kedilerdeki varlığını mikroskopik olarak Türkiye'de ilk kez ortaya koymuşlardır. Türkiye'deki kedilerde ehrlichiosis üzerine yapılan ilk seroprevalans çalışması ise Antalya' da Aydınoglu (2019) tarafından yapılmış ve incelenen 222 kedinin negatif olduğu bildirilmiştir.

## 2.2. Etiyolojisi

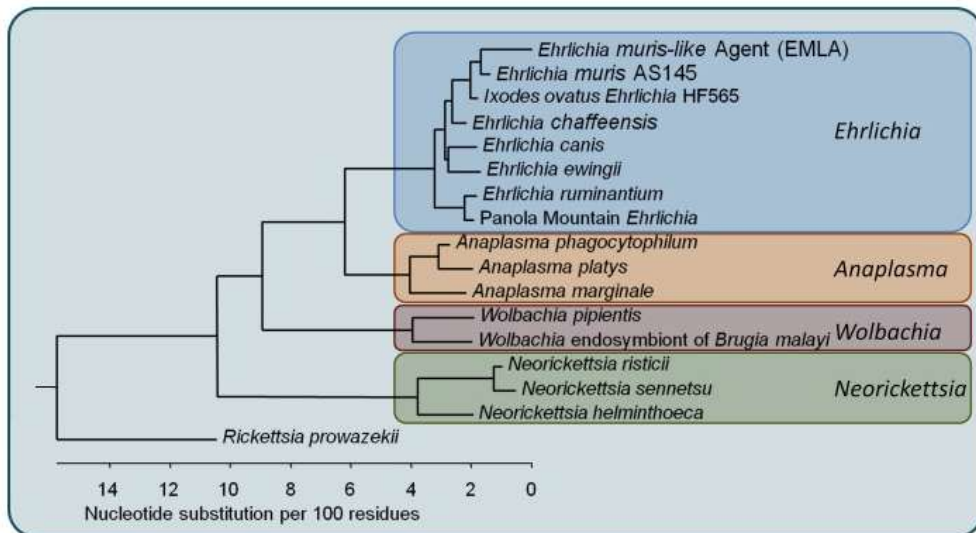
Ehrlichiosis, küresel öneme sahip bir hastalık olup, genellikle subtropikal ve tropikal bölgelerde daha yaygın olarak görülmektedir (Aziz ve diğerleri, 2022). Ancak, hastalığın bazı vakalarda kronik seyretmesi nedeniyle doğru coğrafi dağılımı tam olarak belirlenememektedir. Bu durumun nedeni, etkenin keneler yoluyla bulaşmasının ardından enfeksiyonun klinik belirtilerinin yıllar sonra ortaya çıkması ve bu süreçte köpeklerin hastalığın endemik olmadığı bölgelere seyahat etme olasılığıdır. Bu durum, enfeksiyonun klinisyenler ve araştırmacılar tarafından tanı listelerine sistematik olarak dahil edilmesini güçleştirmektedir (Neer, 1998).

*Ehrlichia* cinsi, Anaplasmataceae familyasına ve Rickettsiales takımına ait olup, proteobakterilerin  $\alpha$  alt bölümünün bir üyesidir (Tablo 1). Rickettsiales takımındaki

Rickettsiaceae ve Anaplasmataceae familyalarındaki cinsler, 2001 yılında 16S rRNA genetik analizleri temelinde yeniden düzenlenmiştir (Şekil 1). *Ehrlichia* türleri gram-negatif, küçük, intrasellüler, pleomorfik, küresel, kokodial gibi farklı şekillere sahip zorunlu hücre içi bakterilerdir (Dumler ve diğerleri, 2001; Taylor ve diğerleri, 2013). Etken genellikle lökositleri enfekte etmektedir ve morula adı verilen hücre içinde zarla çevrili bakteri toplulukları oluşturmaktadır. Enfeksiyon başlangıcında 0,2-0,4 mikrometre çapında küçük, basit cisimcikler şekilde iken; daha sonra 0.5-4 mikrometre çapında başlangıç cisimciği şeklinde ve en son olarak da 4-6 mikrometre çapında büyük inklüzyon cisimcikleri şeklinde görünmektedirler (Taylor ve diğerleri, 2013).

**Tablo 1.** *Ehrlichia* türlerinin taksonomisi.

|                  |                                                                                                                                                                                        |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ALT SINIF</b> | Rickettsiales                                                                                                                                                                          |
| <b>FAMİLYA</b>   | Rickettsiaceae                                                                                                                                                                         |
| <b>TAKIM</b>     | Ehrlichiae                                                                                                                                                                             |
| <b>GENUS</b>     | <i>Ehrlichia</i>                                                                                                                                                                       |
| <b>TÜRLER</b>    | <i>E. canis</i> (Kanin monositik ehrlichiosis)<br><i>E. chaffeensis</i> (İnsan monositik ehrlichiosis)<br><i>E. ewingii</i> (Kanin granülositik ehrlichiosis)<br><i>E. ruminantium</i> |





**Şekil 1.** Anaplasmataceae ailesi içindeki *Ehrlichia*, *Anaplasma*, *Wolbachia* ve *Neorickettsia* cinslerine ait türlerde 16S ribozomal RNA gen dizilerinin hizalanmasıyla oluşturulan filogenetik çalışmalardan elde edilen filogenetik harita (Nagaraja ve diğerleri, 2015).

*Ehrlichia* türleri bazı evcil ve yabani memeliler, köpekler ve geviş getirenler gibi hayvanlarda parazitlenmektedir ancak insanlar ve evcil kediler dahil diğer hayvanlar için parazitin rezervuarı ve enfeksiyon kaynağı olarak düşünülebilmektedir (Stubbs ve ark, 2000). *Ehrlichia* etkeninin 12 türü tanımlanmıştır. Bunlar; *E. bovis*, *E. canis*, *E. chaffeensis*, *E. equi*, *E. ewingii*, *E. muris*, *E. ondiri*, *E. ovina*, *Anaplasma phagocytophilum* (*E. phagocytophila*), *Anaplasma (Ehrlichia) platys*, *E. risticii* ve *E. sennetsu*'dur (Tablo 2) (Eren ve diğerleri, 2010).

Köpeklerde ehrlichiosis, *E. canis*, *E. ewingii* ve *E. chaffeensis* gibi türler tarafından meydana getirilen ciddi bir hastalıktır. Köpeklerde en önemli tür *Ehrlichia canis* olarak bildirilmekte ve ayrıca *Rhipicephalus sanguineus* (kahverengi köpek kenesi) tarafından nakledilmektedir. Köpeklerde kan tablosunda bozukluklara sebebiyet veren ateşli, sistemik, mortalitesi yüksek KME'ine neden olmaktadır (Harrus ve diğerleri, 1997; Skotarczak, 2003). Hastalığın dünya çapında dağılımı olsa da, yaygınlığı tropikal ve subtropikal iklimlerde daha yüksektir (Suto ve diğerleri, 2001; Ramakant ve diğerleri, 2020).

*E. chaffeensis* ve *E. ewingii* ise *Amblyomma americanum* tarafından taşınır ve insanlarda enfeksiyonlara yol açar; ancak köpeklerde hafif ile ciddi enfeksiyonlara neden olmaktadır (Goodman ve diğerleri, 2003). Türkiye'de köpeklerde ve kedilerde ehrlichiosis ile ilgili olarak yapılan çalışmalarda sadece *E. canis* türü izole edilmiştir (Düzlü ve diğerleri, 2014; Albay ve diğerleri, 2016; Aktas ve Özübek, 2015; Ayan ve diğerleri, 2020).

**Tablo 2.** *Ehrlichia* türleri, yaptığı hastalıklar ile konak ve vektörleri

| Türler                    | Oluşturduğu Hastalık                | Yerleştiği Hücre             | Konak                                                 | Vektör                                                                  |
|---------------------------|-------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| <i>E. canis</i>           | Kanin Monositik Ehrlichiosis        | Monosit, Lenfosit            | Köpek giller                                          | <i>Rhipicephalus sanguineus</i>                                         |
| <i>E. ewingii</i>         | Kanin Granülositik Ehrlichiosis     | Nötrofil Eozinofil           | Köpek giller                                          | <i>Amblyomma</i> ,<br><i>Dermacentor</i> türleri                        |
| <i>Anaplasma platys</i>   | Kanin Siklik Trombositopeni         | Trombosit                    | Köpek giller                                          | <i>Rhipicephalus sanguineus</i>                                         |
| <i>E. chaffeensis</i>     | İnsan /Kanin Monositik Ehrlichiosis | Monosit, Lenfosit            | İnsan<br>Köpekler                                     | <i>Amblyomma americanum</i>                                             |
| <i>E. equi</i>            | Equine Ehrlichiosis                 | Nötrofil, Eozinofil          | Tek tırnaklılar                                       | Kene şüpheli                                                            |
| <i>E. muris</i>           | Monositik Ehrlichiosis              | Monosit                      | Fare, insanlar                                        | <i>Ixodes</i> türleri                                                   |
| <i>E. ondiri</i>          | Bovine petechial fever              | Nötrofil, Bazofil, Eozinofil | Sığır, yabani ruminant                                | Bilinmiyor                                                              |
| <i>E. ovina</i>           | Ovine Ehrlichiosis                  | Monosit, Lenfosit            | Koyun, keçi                                           | <i>Rhipicephalus</i> türleri                                            |
| <i>A. phagocytophilum</i> | Granülositik Anaplasmosis           | Nötrofil, Eozinofil          | Ruminant, kemiriciler, tek tırnaklılar, kuşlar, insan | <i>Ixodes</i> türleri                                                   |
| <i>E. risticii</i>        | Equine Monositik Ehrlichiosis       | Monosit                      | Tek tırnaklılar                                       | Bilinmiyor                                                              |
| <i>E. sennetsu</i>        | Sennetsu Ehrlichiosis               | Monosit, Lenfosit            | İnsan                                                 | Bilinmiyor                                                              |
| <i>E. bovis</i>           | Monositik Anaplasmosis              | Nötrofil, Eozinofil          | Sığır                                                 | <i>Amblyomma</i> ,<br><i>Rhipicephalus</i> ,<br><i>Hyalomma</i> türleri |

### 2.3. Biyolojisi

*E. canis* kedi, köpek, koyun, keçi, at hatta insanlarda farklı kan hücrelerini enfekte ederek ehrlichiosis tablosunun gelişimine yol açmaktadır (Donatien ve Lestoquard, 1937; Groves,

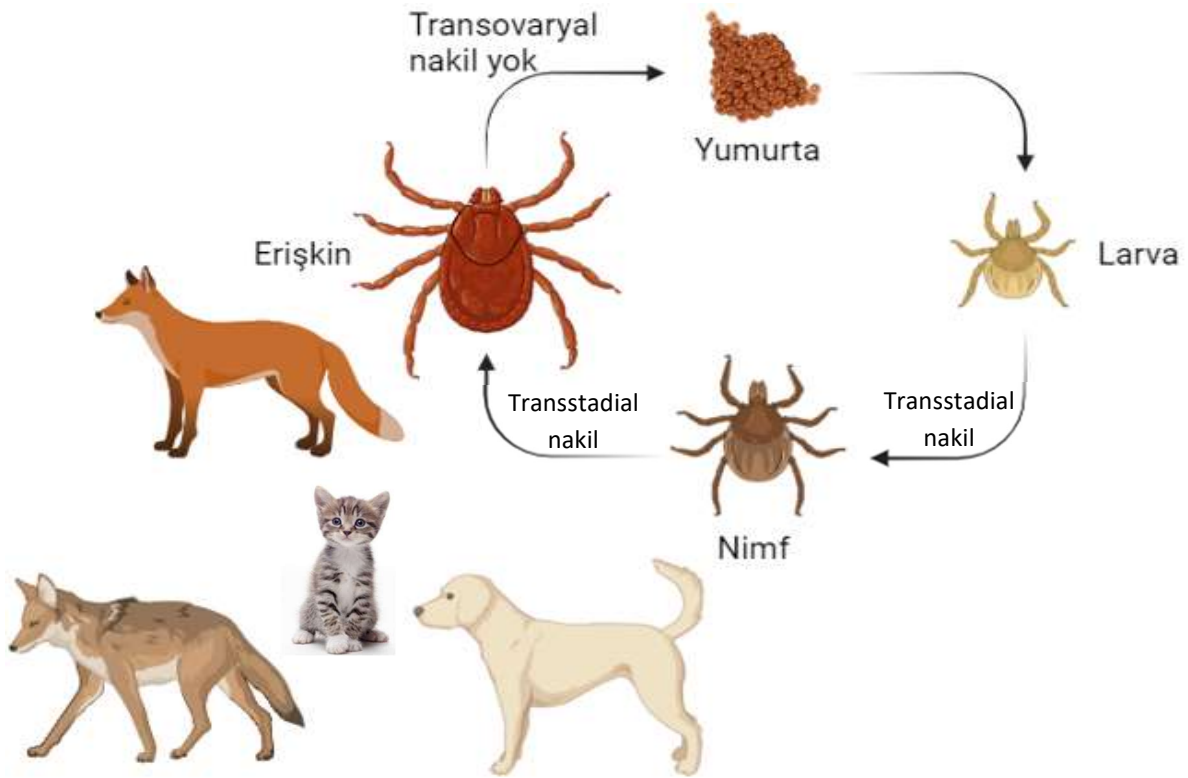
1975). Hastalık etkenini taşıyan *R. sanguineus s. l.* (Resim 1) bir köpekten kan emme esnasında etkeni alarak yine kan emme esnasında duyarlı bir konağa nakletmektedir. Etkenin *Dermacentor variabilis* kenesi ile de deneysel olarak bulaştırıldığı rapor edilmiştir (Breitschwerdt, 2000).



**Resim 1.** *Rhipicephalus sanguineus* (dişi) (<https://images.app.goo.gl/g2LjVTRr924q86BU7> adresinden erişilmiştir).

*R. sanguineus*'un beslenme sonrasında tükürük bezlerinde ve midesinde *E. canis* etkenleri kalarak, bu patojeni bir sonraki beslenme sırasında sağlıklı bir köpeğe tükürük bezleri aracılığıyla bulaştırmaktadır. Bu patojen için, kenedeki dönemsel bulaşımı oldukça iyi bilinmektedir; yani kenenin larva aşaması *E. canis* ile enfekte olmaktadır ve bu bakteriyi bir sonraki iki aşamaya (nimf ve ergin) aktarabilmektedir (Gray ve diğerleri, 2009; 2013; Taylor ve diğerleri, 2013). *E. canis*'in yaşam döngüsü Şekil 2'de verilmiştir. Vektör kenenin konağına tutunmasını takiben üç saat içerisinde etkeni aktarmaya başladığı bildirilmiştir (Gray ve diğerleri, 2013). Eğer *R. sanguineus* soğuk veya ılıman bir iklim alanına taşınırsa, konakçı değişikliği nedeniyle, bu tür yapay korunan barınak ortamlarında aktif kalmaya devam edebilmektedir (Uspensky ve diğerleri, 2002). Ayrıca, vahşi hayvanların bulunduğu çevrelerde, terk edilmiş evler ve köpek barınaklarında, vektörün üremesi için mükemmel bir ortam sağlanmış olmaktadır. Bu uygun çevresel koşullar altında, tek bir dişi kenenin bile birçok yeni nesil kene üreterek etkenin yayılmasında rol oynayabildiği gözlemlenmiştir (Bremer ve diğerleri, 2005). Hastalığın kronik veya subklinik aşamasında, köpek sağlıklı görünse bile, hala bu riketsiyal patojenin taşıyıcısı olabilir. Sadece akut aşamada kan emen tek kene, başka bir sağlıklı konakçıyı enfekte edebilmektedir. Kenenin konaktan ayrılması üzerinden 155 gün

geçtikten sonra bile etkenleri yayabilmektedir (Phillips ve Rocky, 2017). Birçok çalışma, patojenin Ixodid kenelerinde transtadiyal yayılımının gerçekleştiğini ve doğada kenenin yaşam döngüsü boyunca farklı yaşam formlarında etkenleri nakledebildiğini öne sürmüştür (Gray ve diğerleri, 2009; 2013; Taylor ve diğerleri, 2013; Ipek ve diğerleri, 2018). Ayrıca hastalıkta mekanik bulaşma olduğundan dolayı enfekte hayvandan yapılan kan transfüzyonu da hastalığın bulaşmasına neden olmaktadır. Hastalığı atlatan köpeklerin kanında beş yıla kadar parazitin enfektivitesini koruduğu bildirilmektedir (Breitschwerdt, 2000). Ayrıca yapılan araştırmalar *Ehrlichia* etkenlerinin oda ısısında 10 gün, buzdolabında 14 gün ve -18°C sıcaklıkta ise 1,5 yıl enfektivitelerini koruduğunu göstermiştir (Paracıkoglu, 2006).



**Şekil 1.** *Ehrlichia canis* yaşam döngüsü (Orijinal).

#### 2.4. Köpek Monositik Ehrlichiosis (KME)

Ehrlichiosis'e bağlı gelişen klinik tablo; köpeğin bağışıklık durumu, etken suşun virülansı ve eşzamanlı olarak görülebilecek diğer kene ya da pire kaynaklı enfeksiyonların varlığı gibi

çeşitli faktörlere bağlı olarak değişkenlik gösterebilmektedir. Anaplasmataceae ailesinin diğer üyeleri arasında, *E. canis*'in daha yoğun klinik anormalliklere neden olduğu görülmektedir (Waner ve diğerleri, 1997). Hastalık köpeklerde hematolojik bozukluklarla karakterize yüksek ateşle seyreden, sistemik, öldürücü bir seyir izlemektedir. KME aynı zamanda köpek rickettsiosis, tropikal köpek pansitopenisi, köpek tifusu, ideopatik hemorajik sendrom, köpek hemorajik ateşi ve izci köpek hastalığı olarak da bilinmektedir (Bilal, 2004).

#### 2.4.1. Semptomlar

Hastalık seyri akut veya hafif olabilir; ancak birçok durumda hayvan, herhangi bir klinik belirti göstermeden uzun bir süre boyunca taşıyıcı haline gelebilir. Tipik olarak, tüm ehrlichial türler için inkübasyon süresi bir ila üç hafta arasında değişir ve üç olası hastalık tablosu ortaya çıkar, bunlar; akut, kronik ve subklinik olarak kategorize edilebilir (Breitschwerdt, 2000; Mylonakis ve diğerleri, 2004).

Akut faz, enfekte kenelerle temastan 8–20 gün sonra başlamaktadır ve 2–4 hafta kadar sürmektedir. Bu faz hayvanlar tarafından hafif atlatılabileceği gibi bazen yaşamı tehdit edici nitelikte ciddi olabilmektedir. Hayvan hayatta kalırsa, belirtiler kemoterapötik tedavi dahi olmadan ortadan kalkar. Bununla birlikte, bazı köpekler iyileşme sonrası subklinik taşıyıcı hale gelebilmekte ve enfeksiyonun önemli bir kaynağı olarak aylarca, hatta yıllarca organizmayı taşımaya devam edebilmektedir. Bu aşamada, hayvan görünüşte normal ve sağlıklı görünür ve herhangi bir klinik belirti göstermez, ancak hematolojik testlerde hafif trombositopeni tespit edilebilir (Maggi ve diğerleri, 2014). Akut dönemde köpeklerde kilo kaybı, ateş, depresyon, göz-burun akıntısı, dispne, letarji, anoreksi, splenomegali, lenfadenopati, lenfadenomegali, ekstremiteler ve skrotumda ödem, kanama eğiliminin artması, deri ve mukozal membranlarda peteşi (Resim 2), ekimoz ve nadiren de epistaksis görülebilmektedir (Castro ve diğerleri, 2004). Oluşan tiklerle beraber meydana gelen sinir hasarına bağlı merkezi sinir sistemi bulguları da gözlenebilmektedir (Codner ve diğerleri, 1985). Okuler bulgular olarak; anterior üveitis (Resim 3) veya korneal opasite, konjunktival kanama (Resim 4), hifema, retinal damarlaşma ve fokal korioretinal lezyonların görülebildiği bildirilmektedir (Panciera ve diğerleri, 2001; Komnenou ve diğerleri, 2007). Bunların haricinde diğer klinik bulgular; kusma, topallık, ataksi ve dispne, serözden purulente kadar değişen okulonasal akıntıdır. Birçok olguda klinik belirti tedavi

yapılmasa bile kendiliğinden kaybolmakta ve subklinik döneme geçiş yapmaktadır (Codner ve Farris-Smith, 1986).



**Resim 2.** Akut KME'li bir köpeğin üst dudak mukozasında çok sayıda peteşi ve ekimoz görüntüsü (Mylonakis ve diğerleri, 2017)



**Resim 3.** KME'li bir köpekte üveit tablosu (Komnenou ve diğerleri, 2007).



**Resim 4.** KME'li bir köpekte konjunktival kanama (Mylonakis ve diğerleri, 2017).

Subklinik dönem etkenin alınmasından 6–9 hafta sonra başlamaktadır. Subklinik dönem 40–120 gün sürebilmektedir. Bazen bu dönemin beş yıla kadar uzayabildiği bildirilmektedir. Klinik bulgular normale dönerken, iştah azalması ve değişken bir ateş gibi belirleyici olmayan bulgulara rastlanabilmektedir. Enfeksiyondan sonraki 7–21. günler arasında kandaki antikor düzeyinin yükselmesi tespit edilir seviyede iken, subklinik dönemde bu artışın devam ettiği bildirilmiştir (Rikihisa ve diğerleri, 1992). Yeterli immun yanıt oluşturan köpeklerde subklinik dönemde etken elimine edilebilmektedir (Waner ve diğerleri, 1997).

Hastalığın teşhis ve tedavisi yapılmadığında kronik döneme geçip, yıllarca sürebildiği gözlemlenmiştir (Breitschwerdt, 1995). Görülen subklinik olguların ancak bazıları kronik aşamaya geçebilir. Kronik form, hastalığın en ölümcül formudur ve klinik ortamlarda akut aşamadan ayırt edilemez çünkü çoğu klinik belirti belirsizdir. Kronik form, aynı zamanda miyelosüpressif form olarak da bilinir ve bu durumda akut kemik iliği aspirasyonundan ayırt etmek zordur ve tam kan sayımı testleri gereklidir. Alternatif olarak, kemik iliği hipoplazisi ve ciddi pansitopeni, kronik dönemin varlığını doğrulayacaktır (Pérez ve diğerleri, 2011). Bazı köpeklerin neden kronik aşamaya geçtiği konusundaki olası faktörler hala belirsizdir. Hastalığın kronik dönemindeki çoğunlukla gözlenen klinik bulgular; güçsüzlük, depresyon, solgun mukozal membranlar, ateş anoreksi, ilerleyen kilo kaybı ve özellikle arka bacaklar ile skrotumda ödemdir. Mukozal membranlarda ve deride trombositopeni ile ilişkili kanamalar ve epistaksis oldukça yaygındır (Huxsoll ve diğerleri, 1970). Kronik KME ile ilişkili olarak

dişilerde; östrusta uzayan kanamalar, gebe kalamama, abortlar ve neonatal ölümler gibi reproduktif bozukluklar da gözlenmektedir (Breitschwerdt, 1999).

Kronik hastalığın ileri aşamalarında bakterilerin ve farklı protozoer patojenlerinde hastalık tablosuna dahil olmasıyla beraber interstisyel pnömoni, renal yetmezlik, artrit ve polimiyositis şekillenebilmektedir (Rikihisa ve diğerleri, 1992). Bu süreçte devamlı bir antijen uyarımına bağlı olarak böbrek glomerülüslerinde immunkompleks birikimi artmakta ve membranoproliferatif glomerülo nefritis tablosu görülebilmektedir (Troy ve diğerleri, 1980).

Yapılan çalışmalarda hem doğal hem de deneysel *E. canis* enfeksiyonlarında, subklinik veya göz lezyonlarının sıklıkla görüldüğü ve yaygınlık oranının %15 ila %100 arasında değiştiği bildirilmiştir. KME pozitif ve göz lezyonları olan 90 köpeğin dahil edildiği bir çalışmada köpeklerin 30'unda oftalmik belirtiler tek başına temel klinik şikayet olarak gözlemlenmiştir. Tek taraflı (22/90, %24,5) ve çift taraflı (68/90, %75,5) üveit en yaygın oftalmik şikâyet olduğu bildirilmiştir ve KME'nin, endemik olduğu bölgelerde üveit için ayırıcı tanıda yer alması gerektiği vurgulanmıştır (Komnenou ve diğerleri, 2007).

#### 2.4.2. Patogenezi

Enfeksiyon kaynağı etken kan ve lenf dolaşımına girerek özellikle karaciğer ve dalakta makrofaj hücrelerine yerleşir ve binary fission (ikiye bölünme) yoluyla çoğalır. Enfekte olan makrofajlar aracılığıyla enfeksiyonun diğer organ ve sistemlere yayılmasını sağlar (Taylor ve diğerleri, 2013). 8-20 günlük inkübasyon periyodundan sonra *E. canis* enfeksiyonunun seyri, akut (2-4 hafta), subklinik (birkaç aydan yıllara kadar) ve kronik aşamalara ardışık olarak ayrılabilir, ancak doğal olarak ortaya çıkan hastalıkta bu aşamalar arasındaki ayrım kolay değildir (Harrus ve diğerleri, 2012). Klinik iyileşme, akut olarak enfekte olan köpeklerin tipik sonucudur, subklinik aşamaya giren hayvanlarda, bu aşamada hiç veya minimal klinik belirtiler ve/veya hafif hematolojik anormallikler görülmektedir (Codner ve Farris-Smith, 1986). Bağışıklığı sağlam köpekler, akut veya subklinik aşamalarda enfeksiyonu temizleyebilirler (Codner ve Farris-Smith, 1986; Harrus ve diğerleri, 1998), ancak bazı vakalarda kemik iliği aplazisi, periferik kanda bisitopeni veya pansitopeni ve sepsis ve/veya şiddetli kanamadan kaynaklanan yüksek mortaliteye yol açan bir seyir gözlemlenebilmektedir. Nadiren,



miyelosupresyon akut enfeksiyonun iyileşmesinden hemen sonra veya önceden hiçbir akut enfeksiyon belirtisi olmadan gelişebilmektedir (Mylonakis ve diğerleri, 2004). Miyelosupresyonun meydana gelmesine neden olabilecek koşullar henüz aydınlatılamamıştır.

Ehrlichiosis'in klinik bulguları oldukça geniş bir dağılım göstermektedir. Bu bulgular; etkenin patojenitesi, köpeğin ırkı, sekonder enfeksiyonların varlığı ve immün sistem durumu gibi çeşitli faktörlere bağlı olarak farklılık gösterebilmektedir. Yapılan çalışmalarda *E. canis*'in tüm köpek ırklarını enfekte edebildiği, ancak hastalığın oluşumunda yaş ve cinsiyetin belirleyici bir etkisinin bulunmadığı belirtilmektedir (Batmaz ve diğerleri, 2001). Öte yandan, ehrlichiosis'in ırka özgü duyarlılık gösterebildiği; özellikle Alman Çoban Köpeklerinde diğer ırklara kıyasla daha yüksek morbidite ve mortalite oranlarının görüldüğü bildirilmektedir (Mylonakis ve diğerleri, 2017).

Vektör kenenin *E.canis*' in yanı sıra aynı anda *Babesia canis*, *Hepatozoon canis*, *Leishmania infantum*, *Anaplasma spp*, *Rickettsia spp.*, *Bartonella spp.* gibi farklı patojenleri de taşıma ve bulaştırma potansiyelinin olması miks enfeksiyonların görülmesine neden olmaktadır ve bu durum hastalığın şiddetini artırmaktadır (Diniz ve diğerleri, 2008; Mylonakis ve diğerleri, 2017). Ayrıca inokülasyon sonrası indüklenen sitokin profilinin de (örneğin yüksek INF- $\gamma$  seviyeleri hafif hastalıkla tablosuyla ilişkilendirilirken, yükselmiş IL-1 $\beta$  ve IL-8 seviyeleri tersine ağır hastalık seyri ile ilişkilendirilmektedir) KME'nin klinik-patolojik çeşitliliğini ve sonucunu etkileyebileceği bildirilmiştir (Mylonakis ve diğerleri, 2004).

Hücre sel bağışıklık, *E. canis*' e karşı korunmada önemli olsa da aşırı humoral yanıtın konakçıya hiçbir koruma sağlamadığı düşünülmektedir (Breitschwerdt ve diğerleri, 1998). Kanama eğilimi, KME'nin klinik belirtisi olup, trombositopeni, trombositopati ve hafif vaskülit nedeniyle primer hemostazda bozulmayla ilişkilendirilmektedir. Trombositopeni, immün aracılı trombosit yıkımı, hafif vaskülit nedeniyle artmış tüketim, dalağın hapsi, trombosit göç inhibisyon faktörünün aşırı artışı, miyelosupresif KME'de kemik iliği yetmezliği veya bunların bir kombinasyonu ile ilişkili olabileceği bildirilmiştir (Mylonakis ve diğerleri, 2004; Waner ve Harrus, 2013).

### 2.4.3. Laboratuvar Bulguları

Trombosit sayısında ciddi düşüş veya trombositopeni, köpek ehrlichiosis'inin gözlemlenen temel anormallığıdır. Bu nedenle tam kan sayımı KME' nin tanısının konulması için oldukça önem taşımaktadır. Bu hematolojik bulgu, hastalığın aşamasından bağımsız olarak neredeyse vakaların %80'inde tutarlıdır. Ancak, normal trombosit sayısı ehrlichiosisi dışlamak için tek neden olmayabilir. *E. canis* ile hasta olan köpeklerde 7-21. günler arasında belirginleşen trombositopeni sonucu trombosit sayıları 20.000 ile 52.000/ $\mu$ l arasında değişim gösterdiği bildirilmektedir (Assarasakorn ve diğerleri, 2008).

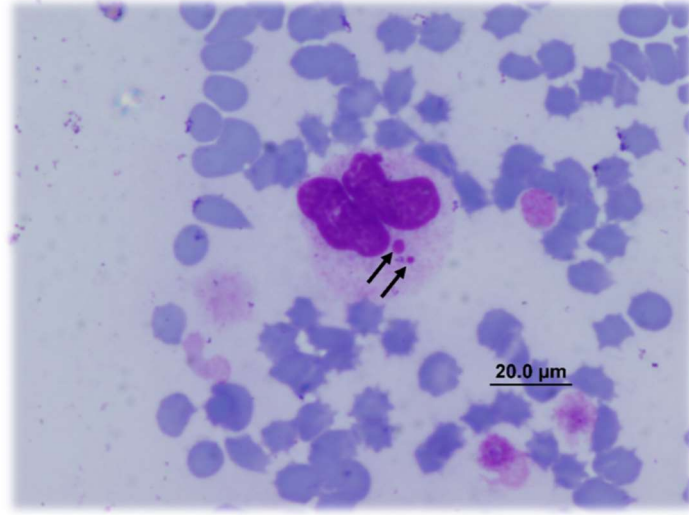
Anemi genellikle rejeneratif olmayan bir şekilde, lenfopeni, monositoz, trombositopati, hiperproteinemi, hipergamaglobülinemi, hypoalbüminemi ve hiperglobülinemi ve hafif yükselmiş alkalın fosfataz ve alanin aminotransferaz aktiviteleri KME' de yaygın olarak saptanan biyokimyasal anormalliklerdir (Waner ve diğerleri, 1997; Shimada ve diğerleri, 2002; Mylonakis ve diğerleri, 2010; 2011). Hastalığın kronik devresinde aplastik pansitopeni, granüler lenfositosis, hafif karaciğer enzimlerinde yükselme ve renal azotemi belirlenmiştir (Harrus ve diğerleri, 1997; Rungsipipat ve diğerleri, 2009).

### 2.4.4. Tanı

Köpek ehrlichiosis'inin teşhisi, endemik bölgelerde yaşama veya seyahat etme, kene enfestasyonu gibi öykü, mevcut klinik ve klinik patolojik belirtilerin bir bütün olarak yorumlanması ve *E. canis* 'e özgül testlerinin sonuçlarının bir kombinasyonuna dayanmaktadır. Özellikle pansitopeni bulgusunun tespit edildiği durumlar ehrlichiosisi düşündürürken, serolojik testler ile özellikle direkt mikrosokobi ile etkenin doğrudan görülmesine yönelik metotlar ile kesin tanıya gidilebilmektedir (Ristic ve diğerleri, 1972).

*Ehrlichia canis* ' in mikroskopik teşhisi kan yayması özellikle kandan elde edilen beyaz kan hücrelerinde (buffy coat), daha az sıklıkla lenf düğümü, kemik iliği, dalak aspirasyonları, karaciğer, beyin ve omurilik sıvısı yaymalarındaki monositlerde, makrofajlarda ve epitelyal hücrelerde tipik intrasitoplazmik morulaların görülmesiyle yapılmaktadır (Faria ve diğerleri, 2010; Harrus ve Waner, 2011). Bu amaçla örnekler Romanowski boyasıyla mavi renge

boyanırken (Resim 5), Machiavello ile açık kırmızı ve gümüş boya­ları­yla kahverengi-siyah renk ile boyanmaktadır (Taylor ve diğ­er­leri, 2013). Ancak, bu teşhis yönteminin duyarlılığı düşüktür çünkü parazitler genellikle dolaşan lökositlerde düşük sayılarda bulunmaktadırlar ve incelenen örneklerin %4'ünde morula safhasının tespit edilebildiği bildirilmiştir (Hildebrandt ve diğ­er­leri, 1973). Ehrlichiosis'li bir köpeğin tam kan sayımı, hastalığın aşamasından bağımsız olarak vakaların %80' den fazlasında trombositopeniyi en tutarlı bulgu olarak ortaya koymaktadır (Harrus ve Waner, 2011). Teşhis ayrıca serolojiye dayanır ve kullanılan iki yöntem Dolaylı İmmün Floresan Antikor Testi (IFA veya IFAT) ve Enzim Bağlı İmmüno­sor­bent Testtir (ELISA) (Waner ve Harrus, 2000). IFA testi, anti-*E. canis* antikorlarını tespit etmek ve titresini belirlemek için altın standarttır. Çoğu laboratuvar için, *Ehrlichia* türüne maruz kalmanın bir göstergesi olarak kabul edilen IgG titresi genellikle 1:80 veya daha yüksektir. Antikorlar etkenin alınmasından sonraki 7 ila 35 gün içinde gelişir ve mevcut taşıyıcı durumla, enfeksiyon süresiyle veya klinik hastalığın varlığı ve şiddetiyle güvenilir bir şekilde ilişkilendirilmez (Waner ve diğ­er­leri, 2001; Hegarty ve diğ­er­leri, 2009). Akut enfekte olmuş köpeklerde klinik belirtiler ve hematolojik anormallikler serolojik belirtilerden önce ortaya çıkabilir (Waner ve diğ­er­leri, 2001; Harrus ve diğ­er­leri, 2002) ve bu nedenle, akut hastalarda KME teşhisi sadece serolojiye dayalı olarak yapılmamalıdır. İki ila üç hafta arayla alınan çift serum örneğinde dört katlık bir IgG konsantrasyonunun gösterilmesi yeni bir enfeksiyonun varlığına işaret etmektedir (Nair ve diğ­er­leri, 2016). Serolojinin özgünlüğü aynı türler arasında (örneğin *E. canis*, *E. chaffeensis* ve *E. ewingii*) veya daha az olasılıkla yakından ilişkili olanlar arasında (örneğin *A. phagocytophilum*) meydana gelebilen çapraz reaksiyonlardan da etkilenebilmektedir (Harrus ve Waner, 2011). Rutin tanı tekniği olarak laboratuvarlarda kullanılmasada Western immunoblotting, çapraz reaksiyon gösteren *Ehrlichia* türlerini ayırt etmek amacı ile kullanılabilir (Hegarty ve diğ­er­leri, 1997). *E. canis* antikor testi için birçok yerel ELISA testi ticari olarak mevcuttur. Genel olarak, bu tarama testleri, yaklaşık olarak 1:320 veya daha yüksek bir IFA titre karşılığı pozitif hale getirilmek üzere kalibre edilmiştir (Harrus ve Waner, 2011). Bunlardan biri SNAP 4Dx Plus Test'tir ve bu test, ana immünodominant *E. canis* proteinleri P30 ve P30-1'den türetilmiş sentetik peptitleri kullanılmaktadır (Judy ve diğ­er­leri, 2023).



**Resim 5.** A16 kodlu kedinin kanından hazırlanan yayma preparat görüntüsü. Etken siyah ok ile işaretlenmiştir (Orijinal).

KME'nin tanısında kan sürme frotilerinde, preparatların değerlendirilmesiyle monositler içinde görülen *E. canis* morulaları ile tanı konulabildiği gibi (Woody ve Hoskins, 1991) IFAT, Western immunoblotting ve ELISA gibi serolojik yöntemlerden de etkenin erken teşhisi için yararlanılmaktadır (Waner ve Harrus, 2000). Tanıda Polimeraz zincir reaksiyonu (PCR) gibi moleküler yöntemlerin kullanılması ise, serolojik yöntemlerde (sadece maruz kalınan enfeksiyonu doğrulama mevcut enfeksiyon hakkında bilgi alınamaması) veya mikroskopik yöntemlerde (tanı koymada yetersiz kalınması) oluşabilecek dezavantajların neden olduğu tanısal kısıtlamaları ortadan kaldırmaktadır. PCR, *Ehrlichia* türlerinin erken tespitini (genellikle inokülasyondan 4-10 gün sonra) sağlayan yüksek duyarlı bir yöntemdir (Harrus ve Waner, 2011; Baneth ve diğerleri, 2009). Ayrıca, PCR, farklı *Ehrlichia* türleriyle olan eş zamanlı enfeksiyonların ve tedavi sonrası izlemin belgelenmesi için serolojiden daha faydalı bir yöntemdir (Breitschwerdt ve diğerleri, 1998; Kordick ve diğerleri, 1999). *E. canis* enfeksiyonlarını özel olarak tespit etmek için 16S rRNA veya p30 genleri gibi bir dizi geni hedefleyen birkaç test geliştirilmiştir (Harrus ve Waner, 2011). P30 tabanlı n-PCR, 16S rRNA tabanlı n-PCR testinden daha duyarlı olabilmektedir (Stich ve diğerleri, 2002). *Ehrlichia* DNA'sının başarılı bir şekilde amplifikasyonu, tam kan, kemik iliği, dalak, lenf düğümleri, karaciğer, böbrek, akciğer ve beyin omurilik sıvısı dahil olmak üzere birkaç dokudan gerçekleştirilebilmektedir. Kan veya diğer dokular mevcut değilse, PCR, arta kalan serum örneklerinde uygulanabilmektedir (Mylonakis ve diğerleri, 2009). Doğal olarak oluşan KME'de, PCR testinin tanı duyarlılığı ve tedavi edilmemiş köpeklerde veya tedavi sonrası

durumda test için en uygun doku henüz netleştirilmemiştir. Yapılan bazı çalışmalar subklinik KME'nin teşhisi için dalak örneklerinin, kemik iliği veya kanla karşılaştırıldığında daha yüksek duyarlılıkta olduğunu ve tedavi yanıtının değerlendirilmesi için yüksek duyarlılık sağladığını göstermiş olsa da (Harrus ve diğerleri, 1998; 2004), dalağın diğer dokulara göre daha az duyarlı olduğunu öne süren çalışmalarda bulunmaktadır (Iqbal ve Rikihisa, 1994; Gal ve diğerleri, 2008; Lanza-Perea ve diğerleri, 2014).

#### 2.4.5. Sağaltım ve Koruma

*E. canis* enfeksiyonlarında klinik ve klinikopatolojik belirtilere sahip bir köpekte tanı serolojik olarak da uyumlu sonuçlarla destekleniyorsa *E. canis*'e özgü bir tedavi uygulama kararı alınmalıdır. Klinik olarak sağlıklı, seropozitif bir köpeği tedavi etme kararı özellikle endemik bölgelerde doğru bir yaklaşım olmayabilir. Pozitif bir PCR sonucu ancak *E. canis*'e özgü bir tedavi uygulanmasını gerektirmektedir. Ancak, PCR sonucu negatif ise, uygun hareket tarzı her bir durum için ayrı ayrı belirlenmelidir. Yapılan çalışmalar, özellikle başka potansiyel sebepleri olmayan, uyumlu klinikopatolojik anormalliklere sahip (örneğin trombositopeni, hiperglobülinemi gibi) ve seropozitif olan köpeklerle uygun tedavinin uygulanması gerektiğini bildirmektedir (Sainz ve diğerleri, 2015).

KME'nin tedavisinde tetrasiklinler kullanılmaktadır. Oksitetrasiklin (22 mg/kg) ve doksisisiklin (10 mg/kg) KME'nin tedavisinde 14 gün süreyle kullanılmaktadır ve bu süre 28 güne kadar uzayabilir. Kloramfenikol, rifampicin ve enroflaksasin de tedavide kullanılan diğer antimikrobiyel ilaçlardır. Destekleyici tedavi olarak sıvı uygulamaları, kan transfüzyonu, vitaminler ve anabolik steroid takviyeler kullanılmaktadır (Ettinger ve Feldman, 2005). Ayrıca imidokarb dipropionat etken maddeli antiprotozoer ilaçlar da koruma ve tedaviye destek amaçla kullanılabilir (Kamani ve diğerleri, 2013).

Hastalıktan korunmak için özellikle kenelerin aktif olduğu yaz aylarında vektörle mücadelenin yapılması ve köpeklerde oluşan kene enfestasyonlarına karşı önlem alınması gerekmektedir (Groves ve diğerleri, 1975). Ayrıca endemik bölgelere seyahat edecek köpeklerin izlenmesi ve yine vektör kene ile temasının engellenmesi sağlanmalıdır (Düzlü ve diğerleri, 2014).

Bu amaçla çeşitli ilaçlar, kremler (dioxathion, propoxur, fibronil veya carbaryl etken maddeli sprey) ile kene ve pire tasmaları kullanılması gerekmektedir (Stephen, 2011).

## 2.5. Kedilerde *E. canis* Enfeksiyonu

Ehrlichiosis, özellikle KME ile dünya çapında önemli bir bulaşıcı hastalık olarak kabul edilmektedir. Feline ehrlichiosisine ilişkin ilk vaka 1980'li yıllarda tanımlanmıştır (Charpentier ve Groulade, 1986) ve o zamandan beri bu hastalığa ait birçok vaka bildirilmiştir (Stubbs ve diğerleri, 2000). Kedilere doğal olarak bulaşan *Ehrlichia* türleri tam olarak karakterize edilememiştir. Kedileri enfekte eden *Ehrlichia* türlerini açıklığa kavuşturmak için yapılan az sayıda çalışma mevcuttur, ancak ateşli hastalığı ve trombositopenisi olan kedilerde monositik, lenfositik ve granülositik inklüzyonlar gözlemlenmiş, bu da diğer riketsiyal türlerin feline ehrlichiosis enfeksiyonunda etkili olabileceğini düşündürmektedir. Kuzey Amerika'da monositik ehrlichiosise uygun klinik belirtiler gösteren kedilerde moleküler teknikler kullanılarak, *E. canis*'in varlığını doğrulamıştır (Breitschwerdt ve diğerleri, 2002; Braga ve diğerleri, 2012).

Kedilerde enfeksiyon kedilerin artropodlara (keneler ve pireler) maruz kalmaları veya kemirgenlerin yutulması, hastalığın kediler arasında yayılmasının akla ilk gelen sebepleridir (André ve diğerleri, 2015). Kediler kene kaynaklı hastalıklara karşı köpeklere kıyasla daha az yatkındırlar. Kedilerin bu hastalıklara karşı doğal direncinin olduğu veya kedilerin kendilerini temizleme esnasında kene temasının kısıtlanmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Dolayısıyla bu hastalıkların gelişimi kedilerde sınırlı olabilmektedir (Shaw ve diğerleri, 2001).

### 2.5.1. Semptomlar

Kedilerde ehrlichiosisin klinik belirtileri oldukça çeşitlidir. Aralıklı ateş, iştahsızlık, kilo kaybı, kusma ve ishal, monositik ehrlichiosisin belirtileridir. Nadiren gingivitis, dehidrasyon, poliüri, polidipsi ve taşipne hastalık tablosuna eşlik edebilmektedir (Lappin, 2001a). Hematolojik

değişikliklerin yanı sıra kedilerde anoreksi, uyuşukluk, kilo kaybı, eklem ağrısı, dispne, soluk mukoz membranlar, dalakta büyüme ve lenfadenomegali görülebilmektedir (Braga ve diğerleri, 2013). Klinik-patolojik bulgular arasında anemi, trombositopeni, lökopeni, hiperglobülinemi, trombositopeni ve anemi yer almaktadır (Shaw ve diğerleri, 2001).

Her ne kadar kene kaynaklı ehrlichiosisin kedilere bulaşmasının kene aracılı olduğu öngörülse, hastalığın mekanizması ve patogenezi hala tam olarak bilinmemektedir (Abbas ve diğerleri, 2023). Ayrıca hala kedilerin persiste olarak enfekte mi kaldığı yoksa köpeklerde olduğu gibi kronik enfeksiyon sonucu etkene karşı bağışıklık mı geliştiği aydınlığa kavuşturulamamıştır (Shaw ve diğerleri, 2001).

### 2.5.2. Patogenezi

Kedi ehrlichiosisinin klinik ve laboratuvar bulgularına dayanarak muhtemel patogenezinin köpek monositik ehrlichiosis ile benzer olacağı düşünülmektedir. Kedilerde *E. canis* enfeksiyonlarının çoğunda pansitopeni veya anemi, trombositopeni, kemik iliği hipoplazisi ya da displazisi gibi önemli hematolojik değişiklikler görülmektedir (Braga ve diğerleri, 2013).

Pakistan’ da 2023 yılında yapılan bir çalışma anemik kedilerin *E. canis* enfeksiyonuna daha yatkın olduğunu göstermiştir (Abbas ve diğerleri, 2023). Bunun muhtemel sebebinin, kedilerin zayıflamış bağışıklık sistemine sahip olmaları ve bu durumun birçok kene kaynaklı patojene karşı hayvanları duyarlı hale getirmesi olarak öngörülmüştür. Ayrıca, etkisiz dış parazit tedavi stratejilerinin kullanılmasının, daha önce herhangi bir kene kaynaklı patojene maruz kalma geçmişinin, yetersiz barınma olanaklarının, hijyenik olmayan yaşam koşulları ve kolay dışarı çıkış imkânı olan kedilerin sağlık durumunun zayıf olmasının ehrlichiosis tablosunun kedilerde görülme sıklığı ile önemli ölçüde ilişkili olduğu bildirilmiştir. Diğer yandan cinsiyet ve yaşın, kedilerde *E. canis* ile anlamlı bir ilişkisi bulunamamıştır (Abbas ve diğerleri, 2023).

### 2.5.3. Laboratuvar Bulguları

Yapılan çalışmalarda, lökopeni, hiperglobülinemi, trombositopeni, nötrofili, lenfositosis ve trombositosis gibi bulgular kedi ehrlichiosis olgularında saptanmış klinik-patolojik değişiklikler arasındadır (Lappin, 2001b; Abbas ve diğerleri, 2023). Yapılan bazı çalışmalarda ehrlichiosisli kedilerin çoğunun trombositopeni tablosuna sahip olduğu gösterilmiştir (Oliveira ve diğerleri, 2009; Braga ve diğerleri, 2013). KME'de trombositopeni, megakaryosit hipoplazisi ve azalmış trombosit ömrünün bir sonucu olarak ortaya çıkmakta, bu da bağışıklık aracılı iltihabi değişiklik ve/veya pıhtılaşma mekanizmalarının bozulması yoluyla gerçekleşmektedir (Harrus ve diğerleri, 1996). Ehrlichiosis'in akut aşamasında anemi, eritrosit üretiminin baskılanması ve bu hücrelerin hızlandırılmış olarak yok olmasıyla ilişkilidir. Öte yandan, enfeksiyonun kronik döneminde anemi, kemik iliği hipoplazisi nedeniyle ortaya çıkmaktadır (Harrus ve diğerleri, 1999).

### 2.5.4. Tanı

Kedilerde ehrlichiosis vakalarının tanısında köpek ehrlichiosisinde olduğu gibi mikroskopik yöntemlerin yanı sıra serolojik ve moleküler yöntemler kullanılmaktadır (Oliveira ve diğerleri, 2009).

Trombositopeni ehrlichiosis tanısını koymak için oldukça faydalı hematolojik bir parametredir (Little, 2010). Brezilya'da kedilerde yapılan bir çalışmada seropozitif olan kedilerin çoğunda trombositopeni ve hiperproteinemi bildirilmiştir (Guimarães ve diğerleri, 2019).

Ateş ise şüpheli ehrlichiosisli kedilerde tespit edilen rapor edilmiş diğer klinik anormalliklerden biridir (Braga ve diğerleri, 2013; Lappin, 2018; Lappin ve diğerleri, 2020) ve bu nedenle bu kedilerde test yapılması önerilebilir. Ancak, kedilerde geçerli bir serolojik test mevcut değildir ve kanında *E. canis* benzeri DNA bulunan bazı kediler seronegatif olabilir. Pozitif serolojik test sonuçları hem sağlıklı hem de klinik olarak hasta kedilerde görülebilmektedir; bu nedenle klinik ehrlichiosis teşhisi sadece serolojik test sonuçlarına dayandırılmamalıdır (Lappin, 2018).



*Ehrlichia* spp. PCR ve gen sekanslama yöntemleri, etkenin varlığını doğrulamak için kullanılabilir ve şu anda tercih edilen testler olarak kabul edilmektedir (Lappin, 2018). Yapılan çalışmalarda IFAT gibi serolojik (Breitschwerdt ve diğerleri, 2002) ve PCR gibi moleküler yöntemler kedilerde *Ehrlichia* türlerinin varlığının ortaya konulmasında kullanılmaktadır (Lappin, 2018).

### 2.5.5. Sağaltım ve Koruma

Tetrasiklin, doksisisiklin veya imidocarb dipropionat ile tedavi sonrasında klinik iyileşme, şüpheli monositotropik ehrlichiosisli çoğu kedide rapor edilmiştir (Breitschwerdt ve diğerleri, 2002). Ancak, bazı kedilerde tedaviye olumlu bir yanıt, ehrlichiosis teşhisi için bir kriter olmuştur. Amerikan Veteriner İç Hastalıkları Koleji (ACVIM) Enfeksiyon Hastalıkları Çalışma Grubu'nun ([www.acvim.org](http://www.acvim.org)) kedileri için güncel tedavi önerisi, doksisisiklin (10 mg/kg PO günde bir kez veya 5 mg/kg PO günde iki kez 28 gün boyunca) uygulamasıdır. Standart tedaviye yanıt vermeyen veya doksisisiklin intoleransı olan kedilerde, imidocarb dipropionat (5 mg/kg IM veya SC, 14 gün arayla iki kez) alternatif bir tedavi seçeneği olarak uygulanabilir. Bu ilaca bağlı olarak salivasyon (aşırı salya salgısı) ve enjeksiyon bölgesinde ağrı, kedilerde yaygın olarak görülen yan etkileri arasındadır (Lappin, 2018).

Şiddetli anemilerde kan transfüzyonu yapılabilir. Fakat özellikle hastalığın endemik olarak görüldüğü bölgelerde donör olarak kullanılacak kedilerin kan alımından önce gerekli patojenlerin varlığını açısından belirlenen testlerin yapılması gerekmektedir. Destekleyici tedavi olarak steroidler, antihistaminik, mineral ve vitamin uygulamaları yapılabilir (Pennisi ve diğerleri, 2017).

Korunmada; *Ehrlichia* etkenlerinin bulaşmasında, vektör keneler temel risk oluşturduğundan uygun ve etkili ektoparaziter uygulamaların düzenli olarak yapılması, gerekirse kene ve pire tasmalarının kullanılarak vektörlere ve hastalığa maruz kalma riskinin azaltılması sağlanmalıdır (Pennisi ve diğerleri, 2017).

## 2.6. Türkiye’de Kedi Ehrlichiosis’inin Durumu

Türkiye’de köpeklerde ehrlichiosis üzerine çalışmalar 2000’li yıllardan sonra daha sık olarak yapılmaya başlanmışsa da kedi ehrlichiosis’i hakkında çok az sayıda yapılmış çalışma bulunmaktadır (Tablo 3).

Albay ve diğerlerinin (2016) Burdur’da bildirdikleri olgu sunumuna göre; 11 yaşında dişi bir kedinin ateş, letarji, mukozalarda ikter, karında şişkinlik ve iştahsızlık şikayetleri ile Eğitim Hastanesine getirildiği ve hastada şüpheler üzerine yapılan sürme kan frotisinde anemi ve eritrositlerde anizositoz gözlenerek, nötrofillerde *E. canis*’in morulasının varlığının mikroskopik olarak tespit edildiği bildirilmiştir. Aynı çalışmada, bahsi geçen kedinin IFA yöntemi kullanılarak seropozitif olduğu da gösterilmiştir.

Aydınoğlu’nun (2019) yapmış olduğu yüksek lisans tez çalışmasında ise; Antalya ilinde kedilerde *E. canis*’in varlığı araştırılmıştır. Bu kapsamda, toplam 222 adet kediden alınan serum örneği IFAT ile incelendiğinde çalışmaya dahil edilen kedilerde seropozitiviteye rastlanmamıştır.

Muz ve diğerleri (2021) Tekirdağ Bölgesi’ndeki ev kedilerinde çeşitli protozoonlar ve mikrobiyal patojenlerin varlığını incelemiştir. Çalışmada, 167 evcil kedisinde 14 farklı patojene ait inceleme PCR yardımı ile tetkik edilmiştir. Çalışma sonucunda, *Babesia canis canis* (%24), *Babesia microti* (%2,4), *Hepatozoon felis* (%10,8), *Cytauxzoon felis* (%6,6), *Bartonella henselae* (%40,1), *Anaplasma platys* (%30,5), *Anaplasma phagocytophilum* (%7,2), *Rickettsia felis* (%26,3), *Borrelia burgdorferi* (%21), ve *Hemotropic mycoplasma sp.* (%11,4) tespit edilmiştir. Aynı çalışmadaki kediler *Leishmania donovani*, *Plasmodium spp.*, *E. chaffeensis* ve *Neoehrlichia mikurensis* yönünden ise negatif olarak tespit edilmiştir.

**Tablo 3.** Türkiye’de kedilerde ehrlichiosis üzerine yapılmış çalışmalar.

| Bölge    | Hayvan Sayısı | Metod | Prevalans | Referans                 |
|----------|---------------|-------|-----------|--------------------------|
| Burdur   | 1             | IFAT  | % 100     | Albay ve diğerleri, 2016 |
| Antalya  | 222           | IFAT  | % 0       | Aydınoğlu, 2019          |
| Tekirdağ | 167           | PCR   | % 0       | Muz ve diğerleri, 2021   |

## 2.7. Dünya’da Kedi Ehrlichiosis’inin Durumu

*Ehrlichia* türleri, dünyanın çeşitli bölgelerinde yabani ve evcil kedilerde mikroskopik, serolojik ve moleküler teknikler kullanılarak tanımlanmıştır. Kedilerde ehrlichiosis olgularının özellikle *E. canis* tarafından meydana geldiği öngörülmektedir (Braga ve diğerleri, 2012; Braga ve diğerleri, 2013). Ancak, *E. canis* ile ilgili çoğu araştırma köpeklerde yapılmış olup, kedilerdeki görülme oranlarına dair raporlar hala az sayıda bulunmaktadır (Little, 2010). Dünyada kedi ehrlichiosis’i üzerine yapılan çalışmalar Tablo 4’te sunulmuştur.

Breitschwerdt ve diğerleri (2002), Amerika’da yapmış olduğu çalışmada kliniğe KME belirtilerine benzer şikayetleri ile gelen üç kediden alınan kan örneklerinden 16S rDNA (382 bp’ lik bir kısmı) PCR yöntemi ile incelendiğinde *E. canis* tespit edilmiştir.

Aquirre ve diğerleri (2004) İspanya’da doğal enfekte 122 kedi serum ve kan örneklerini *E. canis* varlığı yönünden sırasıyla IFA ve PCR yöntemi ile incelemiştir. Örneklerin %10,6’sı seropozitif olarak değerlendirilmiş fakat PCR ile *E. canis* DNA’sı saptanamamıştır.

Ortuño ve diğerleri (2005) Kuzeydoğu İspanya’da 235 kedi serumunu IFAT yöntemi ile analiz etmişlerdir. Seropozitiflikle ilişkili bazı risk faktörlerini belirlemek amacıyla, sokak kedileri ve ev kedileri arasındaki farkı belirlemeye çalışmışlardır. İki hayvan grubunda da pozitif serumların çoğu (%83,3) düşük antikor titreleri (<1:80) göstermiştir ve seropozitiflik sokak kedilerinde %17,4 ve evcil kedilerde %18,4 olarak oldukça benzer sonuçlar vermiştir.

Solano-Gallego ve diğerleri (2006), Kuzeydoğu İspanya’da 168 kedi serum örneğinden IFAT ile *Rickettsia conorii*, *E. canis*, *Anaplasma phagocytophilum* ve *Bartonella henselae* antijenlerine karşı IgG antikorları ve FeLV antijeni ve FIV antikorunu ELISA ile test edilmiştir. Ayrıca etkenler PCR yöntemiyle de belirlenmeye çalışılmıştır. Sonuç olarak; 168 kedinin %11,3 ‘ünün *E. canis* yönünden seropozitif olduğu, fakat yapılan PCR çalışmasında hiçbir kedinin *E. canis* DNA’sı taşımadığı tespit edilmiştir.

Ayllón ve diğerleri (2011) İspanya’nın Madrid kentinde 680 sahipli ve sahipsiz kediden alınmış kan örneklerini IFA yöntemi ile *Ehrlichia* spp., *Anaplasma* spp., *Neorickettsia* spp., *Leishmania* spp. ve *Bartonella* spp. enfeksiyonu yönünden inceleyerek, etken maruziyetiyle ilişkili risk faktörlerini, klinik ve laboratuvar anormalliklerini değerlendirmişlerdir. Bu çalışma sonucunda kedilerin %23,8’inde *Bartonella henselae*, %9,9’ unda *Ehrlichia canis*, %8,4’ünde *Anaplasma*

*phagocytophilum*, %3,7'sinde *Leishmania infantum* ve %1'inde *Neorickettsia risticii*'e karşı seropozitiflik tespit edilmiştir.

Braga ve diğerleri (2012), Brezilyada 200 evcil kediden alınan kan örneklerinden 11'i (%5,5) *Ehrlichia* spp. için seropozitif ve ikisi (%1) PCR yöntemiyle *Ehrlichia* spp. için pozitif olarak belirlemişlerdir. PCR'da pozitif olduğu belirlenen iki kedinin biri *E. canis* ile %98 benzerlik gösterirken, ikinci kedi ise *E. chaffeensis* ile %97 benzerlik tespit edilmiştir.

Braga ve diğerleri (2013) Brezilya'nın Mato Grosso eyaletindeki veteriner hastanesine gelen 93 kediden alınan kan numelerinde PCR ile *Ehrlichia* spp. varlığına bakılmış sekiz (%8,6) kedi PCR pozitif olarak belirlenmiştir. Ardından yapılan sekans analiziyle *E. canis* ile %100 uyum belirlenmiştir. Ayrıca yapılan IFAT sonucunda seropozitiflik %45.1 olarak tespit edilmiştir.

Braga ve diğerleri (2014), yine Brezilya'da 212 kediden alınan kan örneklerini *E. canis* yönünden incelemişlerdir. Çalışma sonuçları, 88 (%41,5) kedinin IFAT ile seropozitif ve 20 (%9,4) kedinin PCR ile pozitif olduğunu göstermiştir.

Ebani ve Betelloni (2014), Orta İtalya' daki 560 sağlıklı ev kedisinde *Ehrlichia canis* ve *Anaplasma phagocytophilum* seroprevalanslarını IFAT ile incelemişlerdir. *E. canis* %6,4 oranında seropozitif olarak saptanmıştır. Ayrıca bu çalışmada yetişkin, melez ırk kediler, genç ve safkan deneklerden daha yüksek seropozitiflik gösterirken, cinsiyet ve yaşam koşullarıyla ilgili olarak istatistiki olarak fark gözlenmemiştir.

Maia ve diğerleri (2014), Güney Portekiz'deki başboş ve evcil kedilerde kedi vektörü kaynaklı hastalıkların bakteriyel ve protozoal ajanları yönünden incelenme yapmışlardır. Alınan kan örneklerinin %5,4'ünde (35/649) *E. canis* PCR yöntemi ile tespit edilmiştir.

Hegarty ve diğerleri (2015), Kuzey Amerika'da bulunan 715 kedide *A. phagocytophilum*, *A. platys*, *B. burgdorferi*, *E. canis*, *E. chaffeensis* ve *E. ewingii* gibi türleri PCR ile prevelansını araştırmış ve çalışmada kedilerin 12'sinde (%0,1) *E. canis* DNA'sı tespit edilmiştir.

Kelly ve diğerleri (2017), Saint Kitts Karayip takımadalarındaki kedilerden kısırlaştırma kampanyası sırasında toplanan kan örneklerinden PCR ile *Babesia*, *Ehrlichia* ve *Rickettsia* varlığına bakmıştır. Farklı zamanlarda alınan 119 kan örneğinin altı tanesi (%5) *E. canis* yönünden pozitif olarak belirlenmiştir.

Alho ve diğerleri (2017), Katar'da 98 sahipli (Köpek:64, Kedi:34) hayvandan alınan kan örneklerinde *Anaplasma* spp., *Babesia* spp., *Dirofilaria* spp., *Ehrlichia* spp., *Hepatozoon* spp., *Mycoplasma* spp. ve *Rickettsia* türlerinin varlığını PCR yöntemi ile araştırmıştır. Çalışmada, 34 kedinin yedisi (%20,6) en az bir patojenle enfekte ve iki tanesi (%5,9) *E. canis* pozitif olarak saptanmıştır.

Oliveira ve diğerleri (2018), Afrika'nın Angola ve Luanda şehirlerinden toplanan 102 evcil kedinin kan örneklerinde PCR ile *Anaplasma*, *Ehrlichia*, *Babesia* ve *Hepatozoon* varlığını incelemişlerdir. Sonuç olarak üç farklı kedide (%2,9) *E. canis* ve *Hepatozoon felis* ile bir kedide (%1,0) *Anaplasma bovis* saptanmıştır.

Persichetti ve diğerleri (2018), İtalya'da ektoparaziter kaynaklı bazı hastalıkların varlığını incelemişlerdir. Bu amaçla, 197 kedi ELİSA yöntemi kullanılarak yapılan çalışmada *Mycoplasma*, *Bartonella*, *Rickettsia*, *Ehrlichia/Anaplasma*, *L. infantum*, *Hepatozoon felis* yönünden bakılan çalışmada en az bir patojene karşı antikor %87,8 olarak tespit edilmiş ve incelenen kedilerin % 3,5 oranında *E. canis* seropozitif olduğu belirlenmiştir.

Guimarães ve diğerleri (2019), Brezilya'nın Grande Rio de Janeiro eyaletinde 216 ev kedisinden alınan kan numunelerinden IFAT ve PCR ile *E. canis* varlığı araştırılmıştır ve elde edilen sonuçlarda IFAT ile 57 (%26,4) kedide, PCR yöntemiyle ise üç (%1,4) kedide pozitiflik belirlenmiştir.

Pedrassani ve diğerleri (2019), Brezilya'nın Santa Catarina şehrindeki üniversite hastanesinde kısırlaştırılan 30 kedide vektör kaynaklı patojenlerin varlığına bakmışlar. IFAT ve PCR ile bakılan 30 numunenin sonuçlarına göre, yedi kedi seropozitif olarak saptanmış ve ayrıca PCR testi ile de altı kedi *Ehrlichia canis* olarak tespit edilmiştir.

Brezilya' nın Mato Grosso eyaletinde yapılan bir çalışmada evde veya dış ortamda yaşayan 76 kedi *E. canis* ' e spesifik farklı Triptofan (TRP) peptitleri kullanılarak serolojik olarak incelenmiştir ve en az bir TRP ile enfekte hayvanların oranı %32,9 olarak tespit edilmiştir (Braga ve diğerleri, 2021).

Schäfer ve diğerleri (2021), Almanya'da ithal edilen veya yurtdışına seyahat eden 624 kediden alınan kan örneklerinden *Hepatozoon* spp., *Dirofilaria* spp. ve *Rickettsia* türlerini PCR ve IFAT ile belirlemişlerdir. Buna göre, IFAT ile 624 kediden 73'ü (%12) seropozitif olarak belirlenirken, PCR yöntemiyle pozitiflik saptanamamıştır.

Chan ve diğerkleri (2021), Amerika'nın Colorado eyaletinde anemi tespit edilmiş 101 kediden PCR yöntemi ile kan protozoon ve riketsiyal etkenlerin varlığını araştırmışlardır ve sadece bir kedide *E. canis*, tespit edilmiştir.

André ve diğerkleri (2022), Brezilya'da 390 kedi kan numunesinde PCR ile *Anaplasma* spp. %7,4, *Ehrlichia* spp. %6,6, *Babesia/Theileria* spp., %0,6, *Cytauxzoon* spp. %1,2 olarak belirlemişlerdir.

Weaver ve diğerkleri (2022), Pasifik Okyanusu'nda Amerika Birleşik Devletleri'ne bağlı bir ada toprağı olan Guam'da köpek, kedi ve yaban domuzlarından kene örnekleri toplamışlardır. Çalışmada kullanılan 1112 kediden sadece altısında kene tespit edilmiştir. Kene tespit edilen kedilerden alınan kan numunelerinde bir kedi PCR ile *E. canis* pozitif olarak tespit edilmiştir.

**Tablo 4.** Dünya’da kedilerde ehrlichiosis üzerine yapılmış çalışmalar.

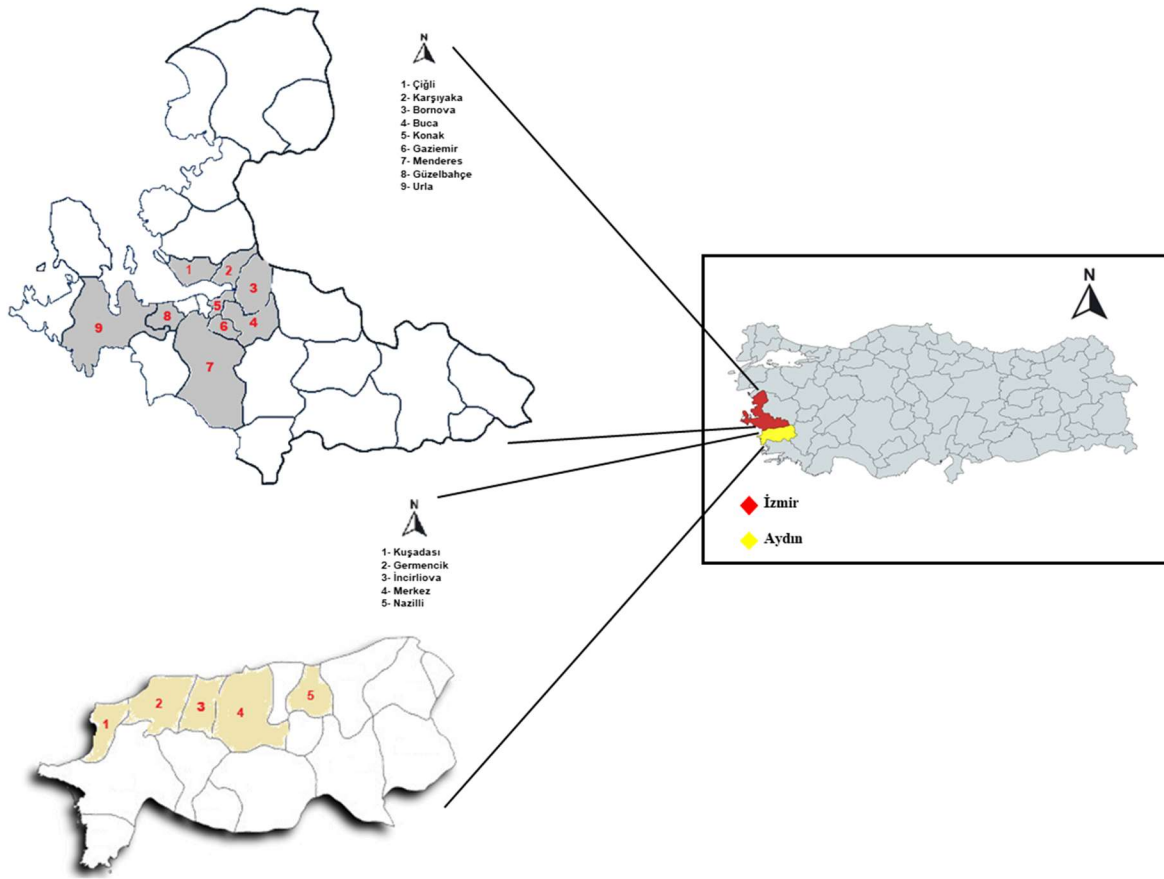
| Bölge                                          | Hayvan Sayısı | Metod       | Prevalans       | Referans                         |
|------------------------------------------------|---------------|-------------|-----------------|----------------------------------|
| ABD                                            | 3             | PCR         | %100            | Breitschwerdt ve diğerleri, 2002 |
| Orta İspanya                                   | 122           | PCR         | % 10,6          | Aquirre ve diğerleri, 2004       |
| Kuzeydoğu İspanya                              | 235           | IFAT        | %17,9           | Ortuño ve diğerleri, 2005        |
| Brezilya (São Luís ve Maranhão)                | 200           | IFAT<br>PCR | %5,5<br>%1      | Braga ve diğerleri, 2012         |
| Kuzey İspanya                                  | 168           | IFAT        | %11,3           | Solano ve diğerleri, 2006b       |
| İspanya (Madrid)                               | 680           | IFAT        | %9,9            | Ayllón ve diğerleri, 2011        |
| Brezilya (Mato Grosso)                         | 93            | IFAT<br>PCR | %45,1<br>%8,6   | Braga ve diğerleri, 2013         |
| Orta İtalya                                    | 560           | IFAT        | %6,4            | Ebani ve diğerleri, 2014         |
| Güney Portekiz                                 | 649           | PCR         | % 5,4           | Maia ve diğerleri, 2014          |
| Brezilya (Cuiabá ve Várzea Grande)             | 212           | IFAT<br>PCR | %41,5<br>%9,4   | Braga ve diğerleri, 2014         |
| Kuzey Amerika                                  | 715           | PCR         | %0,1            | Hegarty ve diğerleri, 2015       |
| Saint Kitts Karayip Takımadası                 | 119           | PCR         | %5              | Kelly ve diğerleri, 2017         |
| Katar                                          | 34            | PCR         | %2,9            | Alho ve diğerleri, 2017          |
| Afrika (Angola ve Luanda)                      | 102           | PCR         | %2,9            | Oliveira ve diğerleri, 2018      |
| İtalya                                         | 197           | ELISA       | %3,5            | Persichetti ve diğerleri, 2018   |
| Brezilya (Grande Rio de Janeiro)               | 216           | IFAT<br>PCR | %26,4<br>%1,4   | Guimarães ve diğerleri, 2019     |
| Brezilya (Santa Catarina)                      | 30            | IFAT<br>PCR | %23,3<br>% 20,0 | Pedrassani ve diğerleri, 2019    |
| Mato Grosso                                    | 76            | IFAT        | 32,9%           | Braga ve diğerleri, 2021         |
| Almanya                                        | 624           | IFAT        | %12             | Schäfer ve diğerleri, 2021       |
| ABD (Colorado)                                 | 101           | PCR         | %1              | Chan ve diğerleri, 2021          |
| Brezilya (São Paulo, Minas Gerais ve Rondônia) | 390           | PCR         | %6,6            | André ve diğerleri, 2022         |
| ABD (Guam)                                     | 1112          | PCR         | %0,01           | Weaver ve diğerleri, 2022        |

### 3. GEREÇ VE YÖNTEM

#### 3.1. Çalışmada Kullanılan Materyal

Tez çalışması kapsamında Batı Ege bölgesinde yer alan Aydın ve İzmir ilinde yaşayan klinik bulgu gösteren ve/veya asemptomatik olan, cinsiyet ve yaş farketmeksizin kedilerden alınan kan örnekleri çalışmanın materyalini oluşturmuştur. Bu çalışmada, kan örnekleri üç farklı kedi grubundan toplanmıştır: (1) sahipli ev kedileri, (2) hem ev içinde hem de dış ortamda yaşayan sahipli kediler ve (3) sokakta yaşayan (çevre sakinleri tarafından bakılan ve sağlık hizmetleri karşılanan) sahipli kediler. Çalışmaya dahil edilecek olan kediler seçilirken özellikle parazit tedavisi bulunmayan kediler tercih edilmiştir. Seçilen kedilerden kan örnekleri alınmadan önce hayvanların rutin klinik muayeneleri yapılarak daha önce herhangi bir kene kaynaklı hastalık ve kene enfestasyon geçmişlerinin olup olmadığı belirlenmiştir. Ayrıca kan örneği alınan kedilerin cinsiyet, yaş, ırk, vücut kondüsyonları, kliniğe getiriliş sebebi ve düzenli antiparazit uygulaması yapıp yapılmadığı gibi bilgiler kaydedilmiştir. Bu doğrultuda, İzmir ilinden 100, Aydın ilinden ise 103 kediden kan örnekleri Etilendiamintetraasetik asit (EDTA) içeren antikoagülanlı tüplere (4 ml) uygun yöntemler ile *Vena cephalica antebrachii*'den alınmıştır. Tüplerin üzerine toplanma tarihi, yeri, örnek alınan kediye tanımlayacak kodu yazılarak içinde buz aküleri bulunan soğutucularda laboratuvara getirilene kadar muhafaza edilmiştir. Laboratuvara getirilen örnekler 1,5 ml'lik eppendorf tüplere ayrılarak üzerlerine bilgileri kaydedilmiştir ve DNA ekstraksiyonu yapılana kadar -20° C derin dondurucularda saklanmıştır. İzmir ilinin Bornova, Buca, Çiğli, Gazimir, Güzelbahçe, Karşıyaka, Konak, Menderes ve Urla ilçelerinden sırasıyla 8, 9, 9, 20, 7, 8, 13, 7 ve 19, Aydın ilinden ise; Germencik, İncirlioğlu, Kuşadası, Merkez ve Nazilli ilçelerinden sırasıyla 10, 13, 35, 27 ve 18 adet kan örneği toplanmıştır. Kan örneklerinin toplandığı odaklar Şekil 3' de, ayrıca çalışmada kullanılan bütün kan örneklerinin sayıları ve elde edildiği bölgelerin dağılımı Tablo 5'te ve kedilere ait bilgiler Ek 1 ve 2' de verilmiştir. Bu çalışma Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu 2024 Yılı I. Oturum 64583101/2024/019 sayılı karara uygun olarak yürütülmüştür (Ek 3).





**Şekil 2.** Çalışmada kullanılan kan örneklerinin toplandığı ilçelerin coğrafik dağılımı.

**Tablo 5.** Kan örneklerinin il ve ilçelere göre dağılımı.

| İZMİR         |              | AYDIN      |              |
|---------------|--------------|------------|--------------|
| İlçe          | Örnek sayısı | İlçe       | Örnek sayısı |
| Bornova       | 8            | Germencik  | 10           |
| Buca          | 9            | İncirliova | 13           |
| Çiğli         | 9            | Kuşadası   | 35           |
| Gaziemir      | 20           | Merkez     | 27           |
| Güzelbahçe    | 7            | Nazilli    | 18           |
| Karşıyaka     | 8            |            |              |
| Konak         | 13           |            |              |
| Menderes      | 7            |            |              |
| Urla          | 19           |            |              |
| <b>TOPLAM</b> | <b>100</b>   |            | <b>103</b>   |

### 3.2. Mikroskopik Tanı

Mikroskopik muayene için toplanan kan örneklerinden ince yayma kan preparatları (frotiler) hazırlanmıştır. Ardından örnekler -20° C derin dondurucuda DNA analizi yapılana kadar muhafaza edilmiştir. Frotiler oda ısısında kuruduktan sonra beş dakika metil alkol ile fiksle edildikten sonra 5% Giemsa ile 40 dakika boyanmıştır. Ardından, lamalar Olympus BX51 model ışık mikroskopunda bir damla immersiyon yağı damlatılarak x100'lük büyütmede parazit varlığı yönünden incelenmiştir. Bu amaçla ince kan yaymaları, en az 500 mikroskop alanı olmak üzere incelenmiştir (Ariyawutthiphan ve diğerleri, 2008). Preparatlarda etken taraması yapılırken granülositik ve agranülositik tüm beyaz kan hücreleri ve trombositler incelenmiştir. Etkene ait morula veya ilk cisimcik dönemlerinden en az bir hücrede tespit edilmesi durumunda örnek pozitif olarak değerlendirilmiştir (Ariyawutthiphan ve diğerleri, 2008).

### 3.3. DNA Ekstraksiyonu

Toplanan kan örneklerinden İnvitrogen Genomic DNA ekstraksiyon kiti (İnvitrogen, Thermo Fisher Scientific, USA) kullanılarak DNA örnekleri elde edilmiştir. Toplanan kan örneklerinden DNA ekstraksiyonu için 200 µl kullanılmıştır ve kit prosedürü takip edilmiştir. Steril 1,5 ml'lik ependorf tüplerine aktarılmış ve -20° C derin dondurucularda saklanmış olan örnekler çıkartılarak oda ısısında çözündürülmüştür. . Üzerine 20 µl Proteinase K ve 20 µl RNase eklenerek örnekler önce vorteks işlemi uygulanarak homojen hale getirilmiştir ve sonrasında oda sıcaklığında iki dakika inkübe edilmiştir. Daha sonra 200 µl PureLink Genomic Lysis /Binding Buffer ilave edilmiştir ve vorteks işlemi ile tekrar homojen hale getirilerek 55°C' ye ayarlanmış ısı bloğunda örnekler 10 dakika inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon sonunda 200 µl %96 etil alkol örnekler üzerine eklenerek vortekslenmiştir. Yaklaşık 640 µl lizat Pure Link™ Spin Column'a alınarak 10.000x g'de bir dakika santrifüj edilmiştir. Toplama tüpüne biriken kısım atılarak filtre temiz yeni bir toplama tüpü içerisine alınmıştır. DNA yıkama işlemi için filtre üzerine 500 µl kit içerisinde bulunan yıkama solüsyonu 1 (Wash buffer 1) eklenerek bir dakika 10.000 x g' de oda ısısında santrifüj edilmiştir. Toplama tüpü tekrardan atılarak filtre yeni bir tüpe aktarılmıştır ve ikinci yıkama işlemi 500 µl yıkama solüsyonu 2 (Wash buffer 2) eklenerek 14.500 x g'de üç dakika santrifüj işlemiyle uygulanmıştır. Filtre, DNA'nın

saklanacağı steril DNAase ve RNAase ari bir eppendorfa aktarılarak elüsyon aşamasına geçilmiştir. Bu amaçla; 100 µl Elution solüsyonu filtre üzerine eklenerek bir dakika oda ısısında inkübe edilmiştir. Ardından, tekrar 14.500 x g’de bir dakika santrifüj edilmiştir. Filtre atılarak eppendorf tüp içerisinde elde edilen genomik DNA PCR yapılana kadar -20° C derin dondurucularda muhafaza edilmiştir.

### 3.4. PCR (Polimeraz Zincir Reaksiyonu)

Kedilerden alınan kan örneklerinden izole edilen DNA’lar *Ehrlichia* genus spesifik primerleri; ECC F (5’-AGAACGAACGCTGGCGGCAAGC-3’ ve ECB R (5’CGTATTACCGCGGCTGCTGGCA3’) (Alves ve diğerleri, 2013) kullanılarak 16 sRNA gen bölgesinin 478 baz çifti (bp)’lik kısmı çoğaltılmıştır. Tür düzeyinde *Ehrlichia canis*’i belirleyebilmek amacıyla n-PCR uygulanmıştır ve bu amaçla ECAN5 F (5’-CAATTATTTATAGCCTCTGGCTATAGGA-3’) HE3 R (5’TATAGGTACCGTCATTATCTTCCCTAT- 3’) primerleri kullanılarak (Murphy ve diğerleri, 1998) ilgili gen bölgesinin 397 bp’lik kısmı çoğaltılmıştır.

PCR reaksiyonu için Alves ve diğerlerinin (2013) yaptığı çalışmada bildirdiği protokol küçük değişiklikler yapılarak uygulanmıştır. Bu amaçla; 25 µl son hacimde içerisinde 1xPCR buffer, 2 mM MgCl<sub>2</sub>, 0,2 mM her bir deoksिनükleotid trifosfat (dNTPs), 1,25 U Amplitaq DNA polimeraz, 0,5 µM her bir primerden olacak şekilde kullanılmıştır. İlk reaksiyonda şüpheli örnek DNA’sından 5 µl, ikinci reaksiyon için de birinci PCR ürününden 5 µl DNA kullanılmıştır.

Reaksiyon iki aşamadan oluşmak üzere; 94°C 3 dakikalık ön denatürasyonu takiben, 30 siklus olacak şekilde; 94°C’de 1 dakika denatürasyon, 66°C’de 2 dakika bağlanma (annealing), 72°C’de 2 dakika uzama (extension) ve ikinci aşama olarak; 37 siklus olacak şekilde; 92°C’de 1 dakika denatürasyon, 55°C’de 2 dakika bağlanma (annealing), 72°C’de 1,5 dakika uzama (extension) ve 72°C’de de final uzaması 10 dakika olacak şekilde uygulanmıştır. Elde edilen PCR ürünleri agaroz jelde görüntülemesi yapılana kadar +4°C’buzdolaplarında saklanmıştır.

### 3.4.1. PCR Ürünlerinin Agaroz Jelde Yürütülmesi ve Görüntülenmesi

PCR ürünleri elektroforez tankında %1,5'luk agaroz jelde yürütülmüştür. Bu amaçla 1,5 gr agaroz (Prona Agarose, İspanya) tartılarak 100 ml 1xTAE (50xTAE; 1 litreye, 242 g Tris, 0.5 M EDTA 100 ml, pH;8) solüsyonuna ilave edilmiştir. Elde edilen karışım, agaroz tamamen çözünene kadar mikrodalgada ısıtılmış ve tamamen çözündükten sonra bu karışıma 5 µl Safe View™ Nucleic Acid Stain (Applied Biological Materials ICN) ilave edilmiştir. Elektroforez tepsisine taraklar yerleştirilerek, hazırlanan agaroz tepsiye dökülmüş ve DNA'nın jelde yürütülmesi esnasında sorun yaşanmaması için oluşan baloncuklar giderilmiştir. Agaroz jelin tamamen donmasından sonra taraklar dikkatlice çıkartılarak elektroforez tepsisi tanka yerleştirilmiştir. Tanka jelin üzerini kaplayacak kadar 1xTAE solüsyonu ilave edilmiştir. Her 9 µl PCR ürünü için 1 µl 6xLoading Dye (Ficoll-type 400 ve Bromophenol Blue) kullanılmıştır. PCR ürünleri ile 6xLoading Dye pipete edilerek karıştırılmış ve jeldeki kuyucuklara yüklenmiştir. Elde edilen PCR ürünlerinin boyutunu belirlemek amacıyla her jele 5 µl 100 bp DNA Ladder (Solis BioDyne, Estonia) konulmuştur. PCR ürünleri 100 volt doğrusal akımda yaklaşık 45 dakika yürütülerek süre sonunda jel UV görüntüleme cihazında (UV transluminatör, UVP EC3 ChemiHR 410 Imaging System) UV ışık altında görüntülenerek fotoğrafı çekilmiş ve değerlendirilmiştir.

### 3.5. İstatiksel Analizler

Kullanılan metot ve ehrlichiosisin kedilerde görülmesinde risk faktörü oluşturabilecek değerler için istatistiksel değerlendirme, Ki-Kare testi (chi-square test) analizi ile yapılmıştır. İstatistiksel anlamda önemlilik eşik düzeyi olarak 0,05 değeri kullanılmıştır ve hesaplamalar SPSS (IBM SPSS for Windows, versiyon 25) paket programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

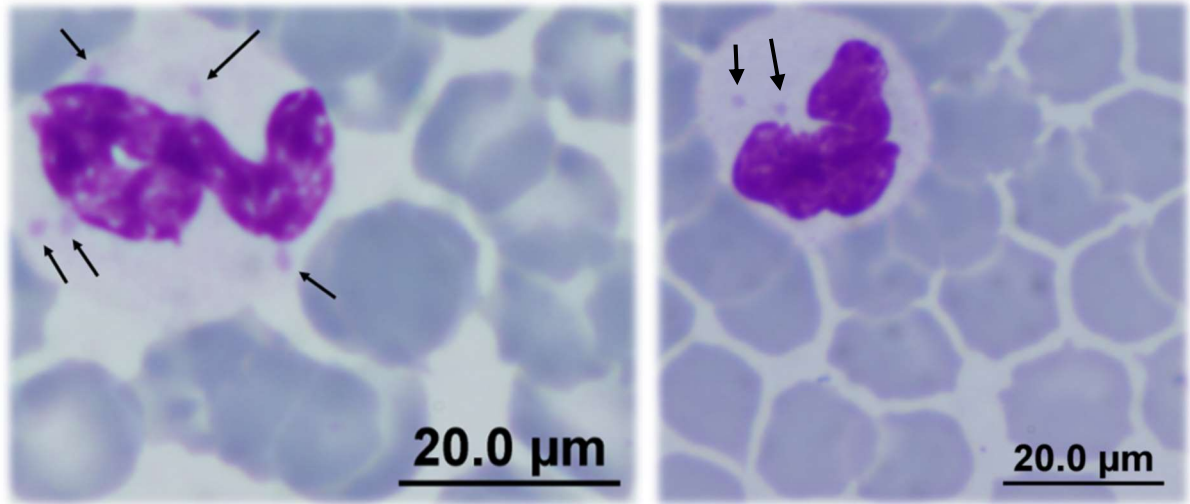
## 4. BULGULAR

### 4.1. Mikroskopik Tanı

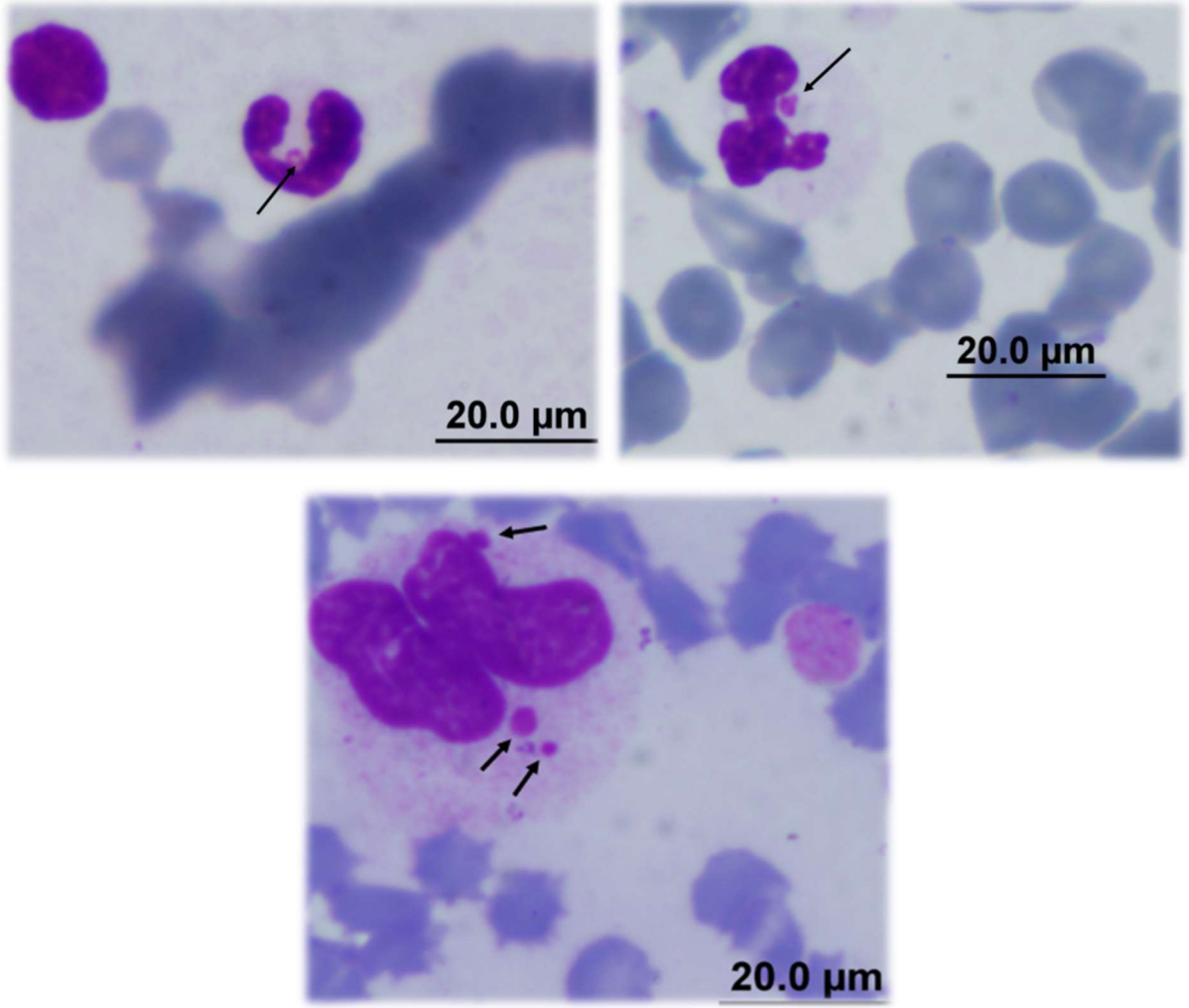
203 örneğin yedisinde (%3.44) beyaz kan hücreleri içerisinde *Ehrlichia* türlerine ait başlangıç aşamaları ve morula dönemleri tespit edilmiştir. Pozitif örneklerin ikisi Merkez (A16, A93), biri Kuşadası (A20) olmak üzere toplam üçü Aydın ilinden tespit edilmişken, İzmir ilinden ise Karşıyaka (İ52), Buca (İ13), Konak (İ66) ve Urla (İ70) ilçelerinden birer tane olmak üzere toplam dört örnekte etkene ait formlar tespit edilmiştir.

Etkenin hücre içerisine giriş yaptığı formu olduğu düşünülen ilk cisimciklere (initial body) (Azmi ve diğerleri, 2013) ait görsel Resim 6’ da verilmiştir. Ayrıca etkene ait morula safhalarının örnek mikroskop görüntüleri Resim 7’de sunulmuştur.

Mikroskopik olarak etkenin görülme oranı Aydın ilinde %2,91, İzmir’de %4, her iki ilde toplam %3,44 olarak belirlenmiştir.



**Resim 6.** Nötrofil içerisinde *Ehrlichia* spp ilk cisimcikleri (initial bodies).

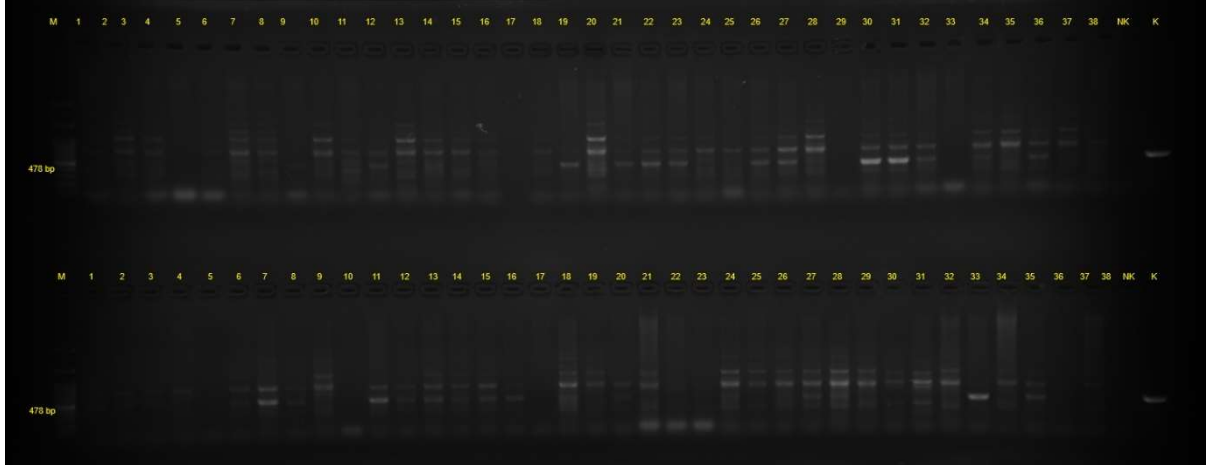


**Resim 7.** Nötrofiller içerisindeki *Ehrlichia canis* morula safhası.

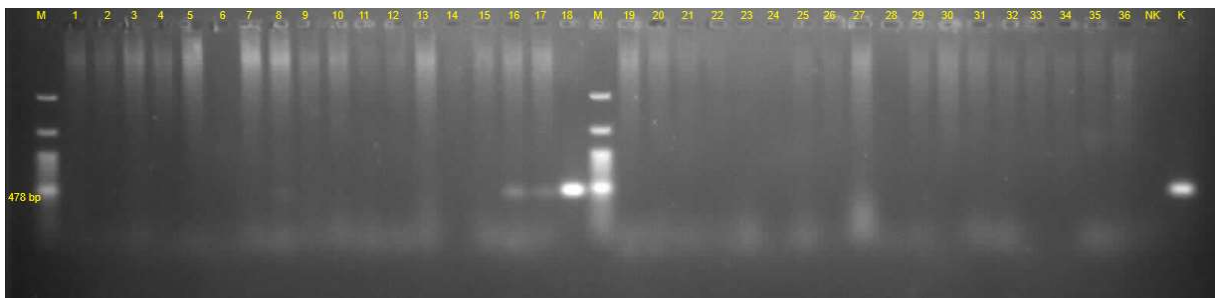
#### 4.2. *Ehrlichia* genus PCR Bulguları

İzmir ilinde bulunan kedilerden elde edilen toplam 100 adet kan örneğine ait DNA bölüm 3.4.' de belirtilen şekilde *Ehrlichia* cinsine ait 16 sRNA bölgesinin 478 bp' lik bir kısmı spesifik primerler kullanılarak çoğaltılmıştır. Daha önceden bildirildiği şekilde (Alves ve diğerleri, 2013) protokol uygulanmıştır. Bu doğrultuda annealing ısısı 65°C ve 10 µl DNA örneği template olarak kullanılmıştır. Elde edilen örnek bir jel görüntüsü Resim 8'de verilmiştir. Elde edilen sonuçlar, agaroz jel görüntülerinde çok fazla non-spesifik bağlanmaların belirlenmesi nedeni ile kullanılan annealing ısısı ileri ve geri yönlü primere uygun olarak 66°C' ye yükseltilmiştir. Daha sonra template DNA miktarı azaltılarak 5 µl olarak protokol yeniden

oluşturulmuştur. Modifiye edilen yeni protokolle analizler tekrar edilmiştir. Yapılan yeni PCR sonucunda İzmir ilinden İ50, İ51 ve İ52 kodlu üç örnekte 500 bp civarında tek bir bant belirlenirken diğer örneklerde herhangi bir bant tespit edilememiştir. Agaroz jel görüntüsü Resim 9’ da verilmiştir.



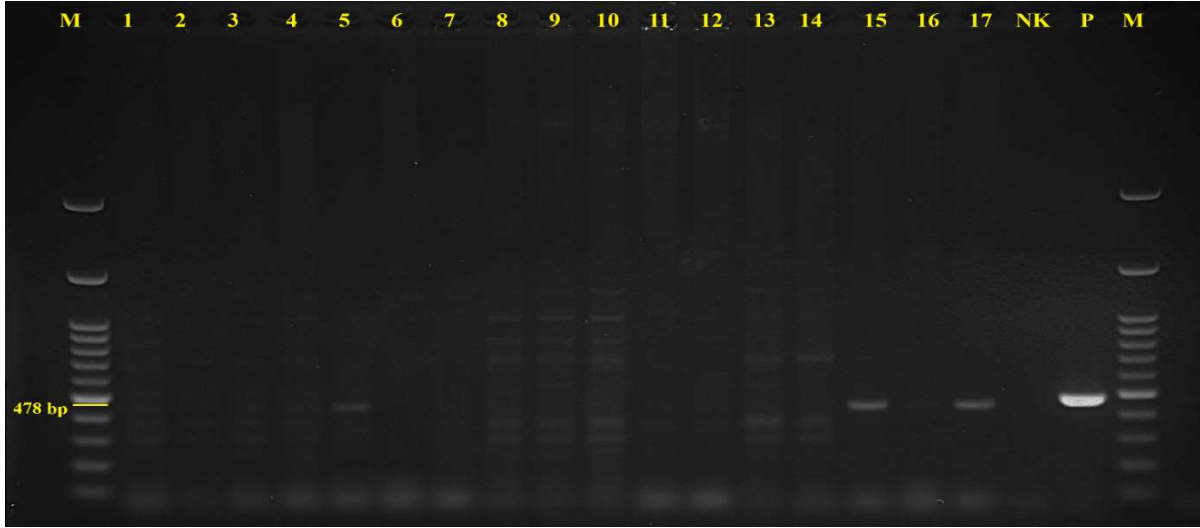
**Resim 8.** İzmir örnekleri *Ehrlichia* genus PCR jel görüntüsü (A). Üst kısım; 1: İ23, 2: İ24, 3: İ25, 4: İ26, 5: İ27, 6: İ28, 7: İ29, 8: İ30, 9: İ31, 10: İ32, 11: İ33, 12: İ34, 13: İ35, 14: İ36, 15: İ37, 16: İ38, 17: İ39, 18: İ40, 19: İ41, 20: İ42, 21: İ43, 22: İ44, 23: İ45, 24: İ46, 25: İ47, 26: İ48, 27: İ49, 28: İ53, 29: İ54, 30: İ50, 31: İ51, 32: İ52, 33: İ55, 34: İ56, 35: İ57, 36: İ58, 37: İ59, 38: İ60, Alt kısım; 1: İ61, 2: İ62, 3: İ63, 4: İ64, 5: İ65, 6: İ66, 7: İ67, 8: İ68, 9: İ69, 10: İ70, 11: İ71, 12: İ72, 13: İ73, 14: İ74, 15: İ75, 16: İ80, 17: İ81, 18: İ82, 19: İ83, 20: İ84, 21: İ85, 22: İ86, 23: İ87, 24: İ88, 25: İ89, 26: İ90, 27: İ91, 28: İ92, 29: İ93, 30: İ94, 31: İ95, 32: İ96, 33: İ97, 34: İ98, 35: İ99, 36: İ100, 37 ve 38: ÖK, M: Marker, NK: Negatif kontrol, K: Pozitif kontrol, ÖK: örnek yüklenmeyen kuyucuk.



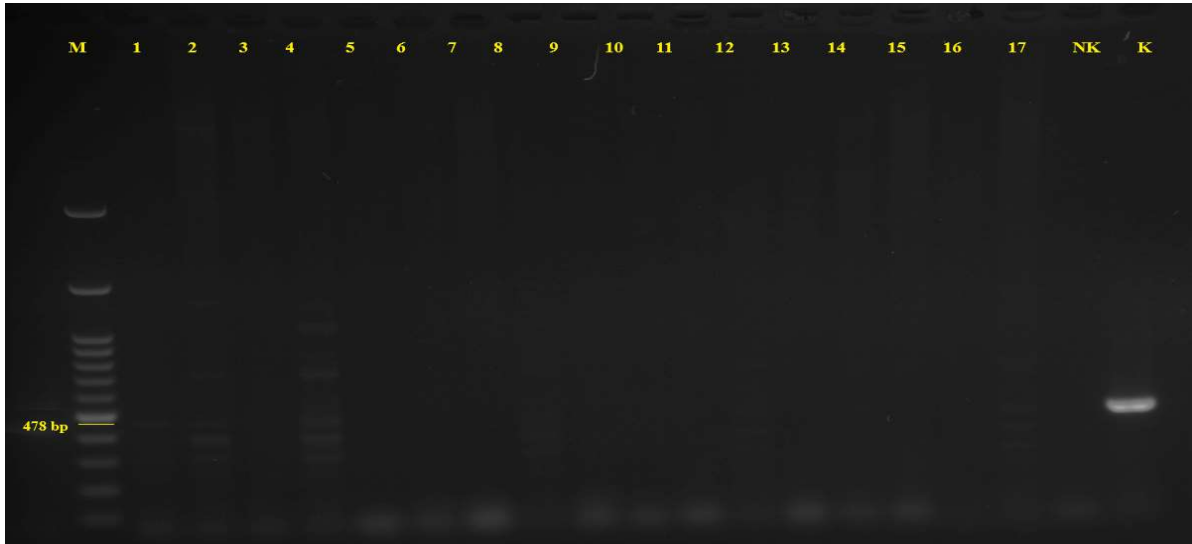
**Resim 9.** İzmir örnekleri *Ehrlichia* genus PCR jel görüntüsü (B). 1: İ4, 2: İ6, 3: İ7, 4: İ8, 5: İ9, 6: İ10, 7: İ11, 8: İ13, 9: İ14, 10: İ15, 11: İ17, 12: İ18, 13: İ20, 14: İ38, 15: İ49, 16: İ50, 17: İ51, 18: İ52, 19: İ54, 20: İ56, 21: İ60, 22: İ61, 23: İ63, 24: İ64, 25: İ66, 26: İ67, 27: İ68, 28: İ70, 29: İ71, 30: İ72, 31: İ73, 32: İ74, 33: İ75, 34: İ82, 35: İ85, 36: İ91. M: Marker, NK: Negatif kontrol, K: Pozitif kontrol.

Aydın ilindeki kedilerden elde edilen 103 adet kan örneğine ait DNA’ nın *Ehrlichia* türlerini belirlemek için PCR analizleri yukarıda belirtilen şekilde yapılmıştır. Sonuçlara göre

toplam beş örnekte (A16, A26, A28, A93 ve A96) 478 bp civarında farklı şiddette bantlar saptanmıştır ve örnekler pozitif olarak değerlendirilmiştir. Yapılan tüm PCR sonuçları Resim 10-15’ de gösterilmiştir.

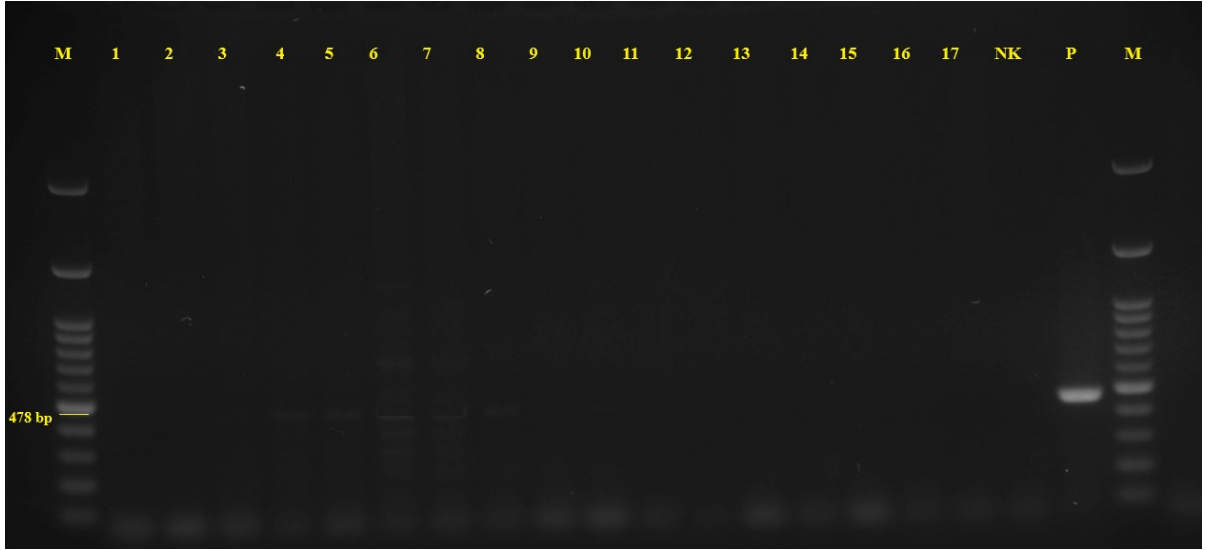


**Resim10.** Aydın örnekleri *Ehrlichia* genus PCR jel görüntüsü (A). 1:A12, 2:A13, 3:A14, 4:A15, 5:A16, 6:A17, 7:A18, 8:A19, 9:A20, 10:A21, 11:A22, 12:A23, 13:A24, 14:A25, 15:A26, 16:27, 17:A28. M: Marker, NK: Negatif kontrol, K: Pozitif kontrol.

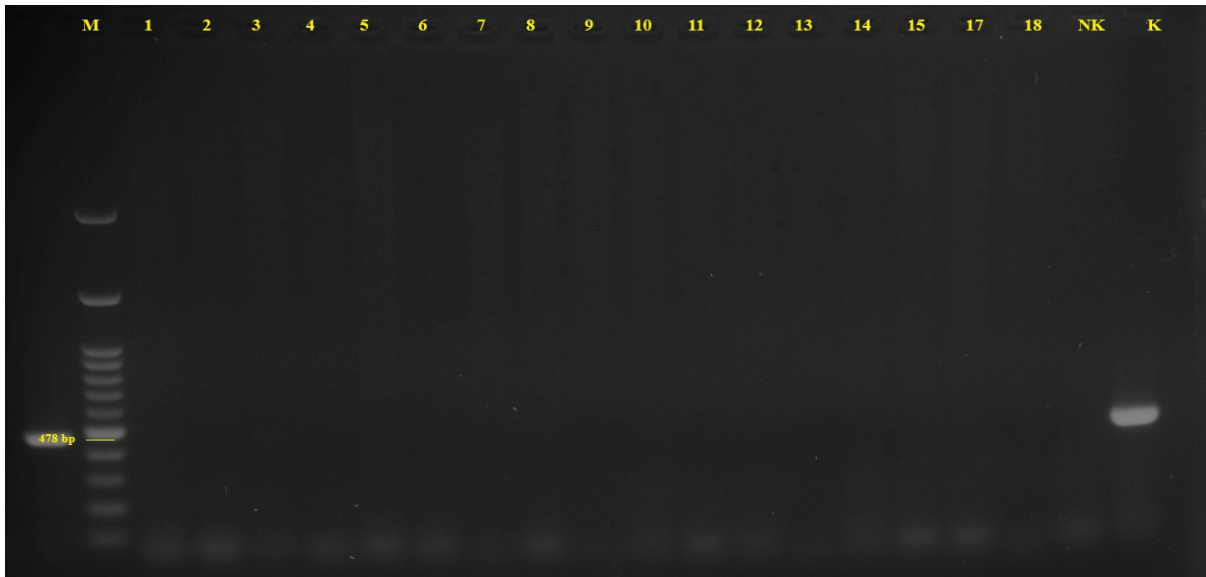


**Resim 11.** Aydın örnekleri *Ehrlichia* genus PCR jel görüntüsü (B). 1:A29, 2:A30, 3:A31, 4:A32, 5:A33, 6:A34, 7:A35, 8:A36, 9:A37, 10:A38, 11:A39, 12:A40, 13:A41, 14:A42, 15:A43, 16:44, 17:A45. M: Marker, NK: Negatif kontrol, K: Pozitif kontrol.





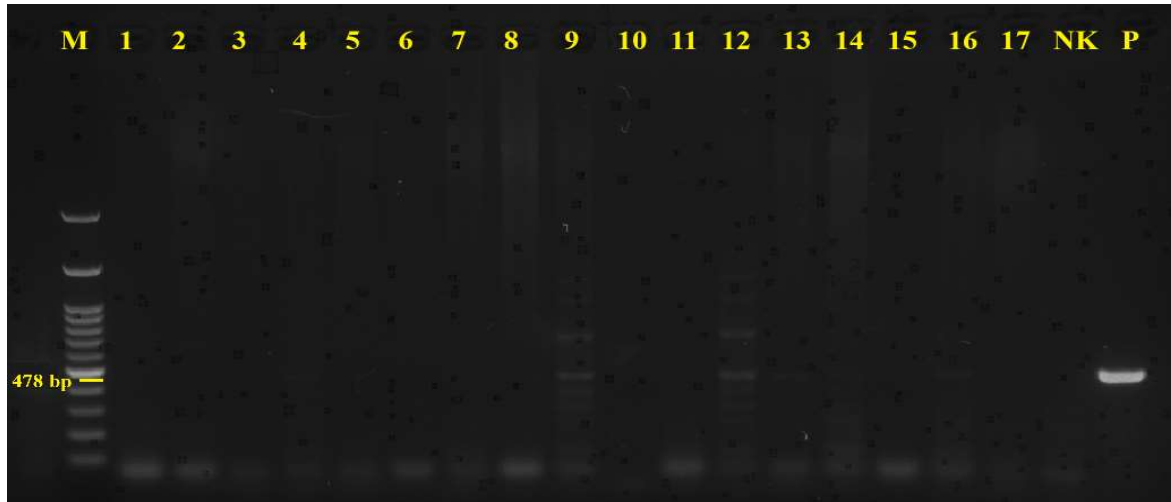
**Resim 12.** Aydın örnekleri *Ehrlichia* genus PCR jel görüntüsü (C). 1:A46, 2:A47, 3:A48, 4:A49, 5:A50, 6:A51, 7:A52, 8:A53, 9:A54, 10:A55, 11:A56, 12:A57, 13:A58, 14:A59, 15:A60, 16:A61, 17:A62. M: Marker, NK: Negatif kontrol, K: Pozitif kontrol.



**Resim 13.** Aydın örnekleri *Ehrlichia* genus PCR jel görüntüsü (D). 1:A63, 2:A64, 3:A65, 4:A66, 5:A67, 6:A01, 7:A02, 8:A03, 9:A04, 10:A05, 11:A06, 12:A07, 13:A08, 14:A09, 15:A10, 16:A11, 17:A12, 18:Boş. M: Marker, NK: Negatif kontrol, K: Pozitif kontrol.



**Resim 14.** Aydın örnekleri *Ehrlichia* genus PCR jel görüntüsü (E). 1:A68, 2:A69, 3:A70, 4:A71, 5:A72, 6:A73, 7:A74, 8:A75, 9:A76, 10:A77, 11:A78, 12:A79, 13:A80, 14:A81, 15:A82, 16:A83, 17:A84. M: Marker, NK: Negatif kontrol, K: Pozitif kontrol.



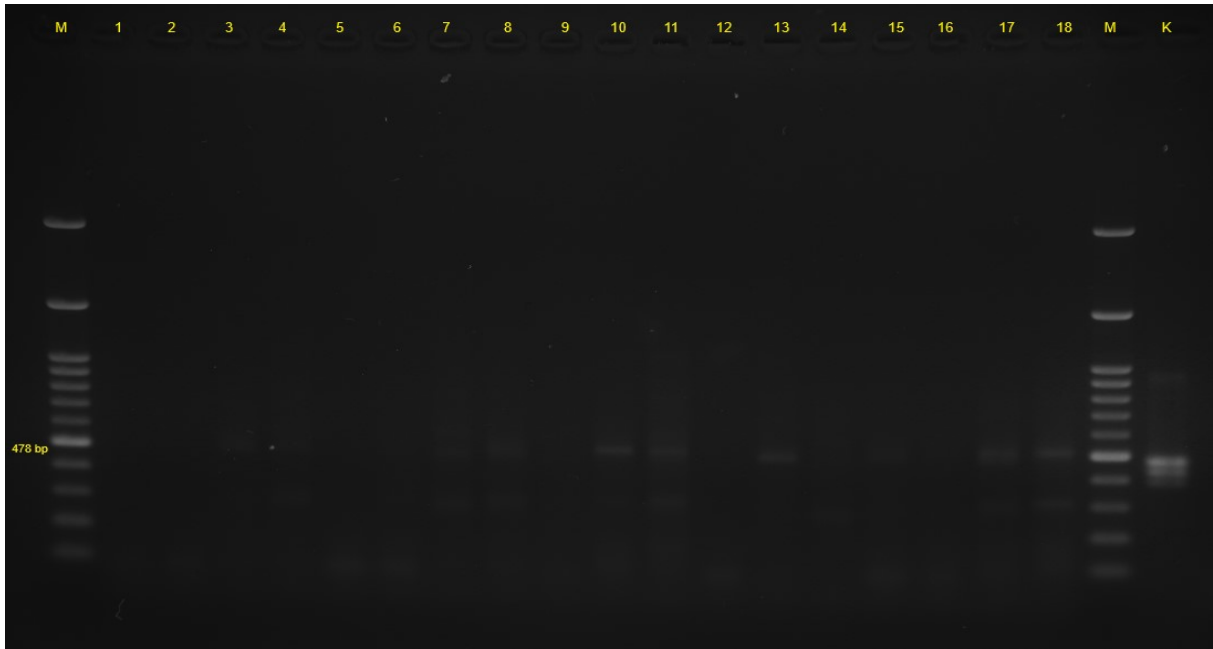
**Resim 15.** Aydın örnekleri *Ehrlichia* genus PCR jel görüntüsü (F). 1:A85, 2:A86, 3:A87, 4:A88, 5:A89, 6:A90, 7:A91, 8:A92, 9:A93, 10:A94, 11:A95, 12:A96, 13:A97, 14:A98, 15:A99, 16:A101, 17:A102. M: Marker, NK: Negatif kontrol, K: Pozitif kontrol.

Sonuç olarak, *Ehrlichia* türlerine ait DNA varlığının tespiti için yapılan genus PCR'da İzmir'den 100 kediden üçü (%3), Aydın'da 103 kediden beşi (%4,85) *Ehrlichia* spp. yönünden pozitif olarak belirlenmiştir. Toplamda incelenen örneklerde etkenin yoğunluğu %3,94 (8/203) olarak tespit edilmiştir.

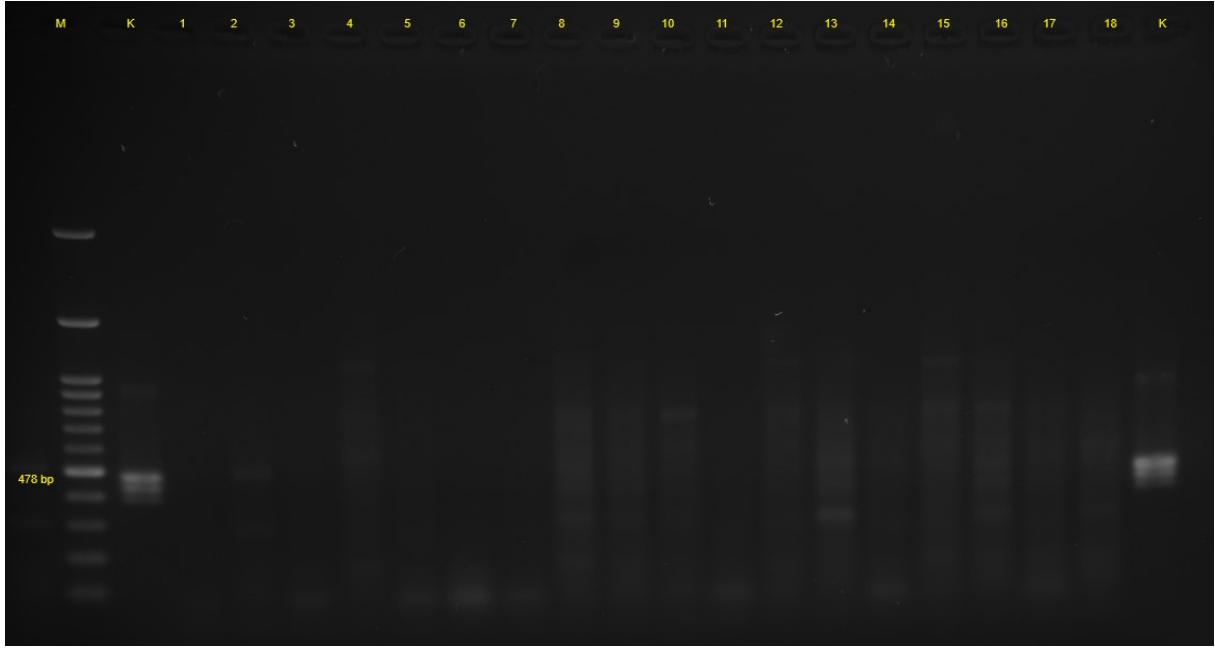
### 4.3. *Ehrlichia canis* Nested-PCR Bulguları

Bölüm 4.2’ de belirtilen şekilde yapılan ilk basamak olan *Ehrlichia* genus PCR’ dan elde edilen ürünler *E. canis* n-PCR için template olarak kullanılmıştır. Bu doğrultuda her bir PCR örneğinden 5 µl kullanılmıştır.

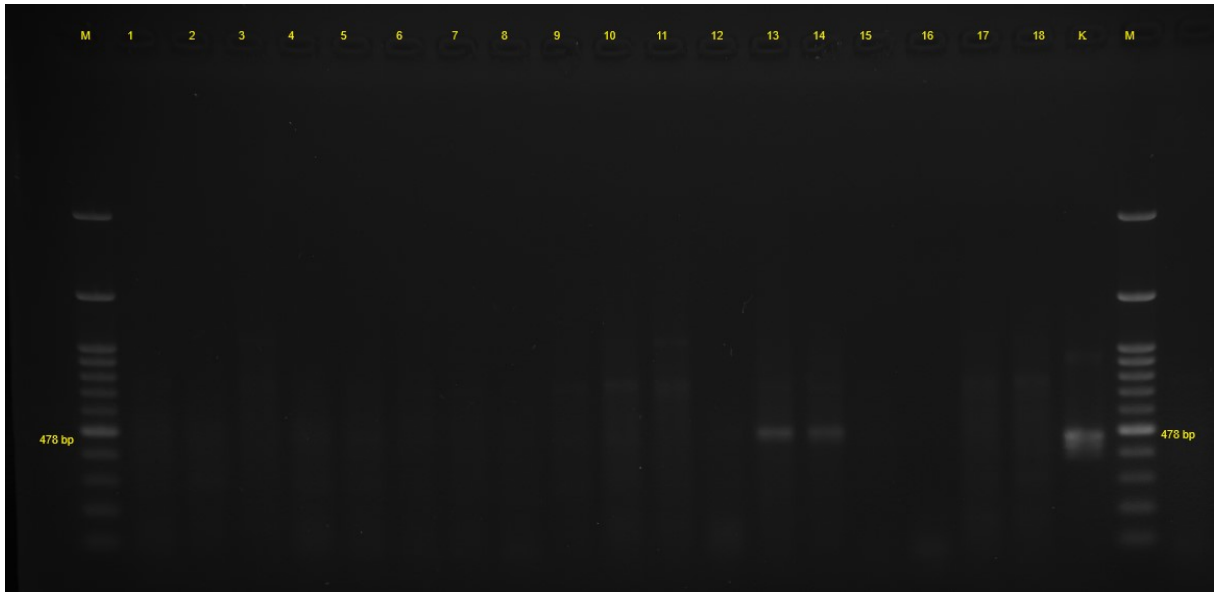
Yapılan ilk analizlere göre, İzmir iline ait örneklerde toplam 26 örnek (İ10, İ11, İ13, İ15, İ17, İ18, İ19, İ38, İ49, İ50, İ51, İ52, İ60, İ61, İ63, İ64, İ66, İ67, İ68, İ69, İ70, İ75, İ85, İ91) 350-500 bp arasında tekli veya çoklu bantlar vermiştir. Tüm jel görüntüleri Resim 16-20’de verilmiştir.



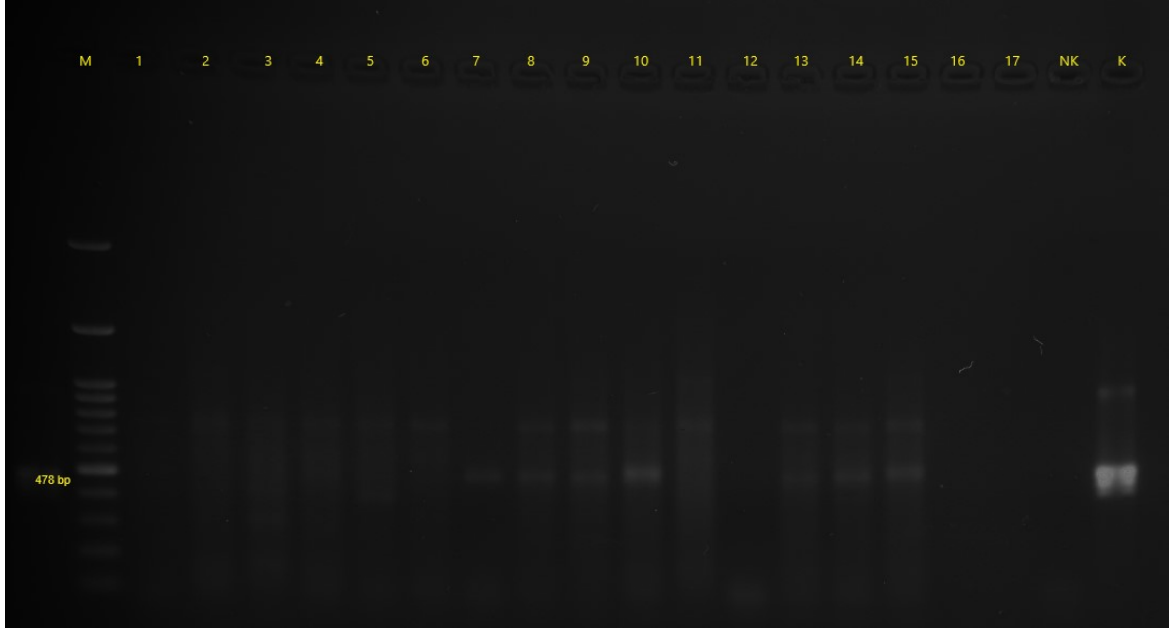
**Resim 16.** İzmir örnekleri *Ehrlichia canis* PCR jel görüntüsü (A). 1: İ1, 2: İ2, 3: İ3, 4: İ4, 5: İ5, 6: İ6, 7: İ7, 8: İ8, 9: İ9, 10: İ10, 11: İ11, 12: İ12, 13: İ13, 14: İ14, 15: İ15, 16: İ16, 17: İ17, 18: İ18. M: Marker, K: Pozitif kontrol.



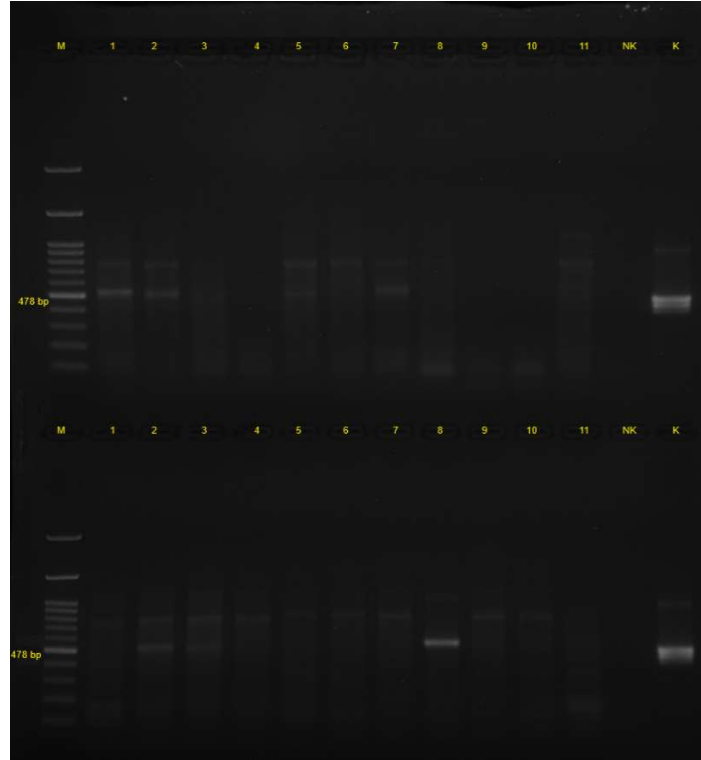
**Resim 17.** İzmir örnekleri *Ehrlichia canis* PCR jel görüntüsü (B). 1: İ19, 2: İ20, 3: İ21, 4: İ22, 5: İ23, 6: İ24, 7: İ25, 8: İ26, 9: İ27, 10: İ28, 11: İ29, 12: İ30, 13: İ31, 14: İ32, 15: İ33, 16: İ34, 17: İ35, 18: İ62. M: Marker, K: Pozitif kontrol.



**Resim 18.** İzmir örnekleri *Ehrlichia canis* PCR jel görüntüsü (C). 1: İ36, 2: İ37, 3: İ39, 4: İ40, 5: İ41, 6: İ42, 7: İ43, 8: İ44, 9: İ45, 10: İ46, 11: İ47, 12: İ48, 13: İ49, 14: İ38, 15: Boş, 18: İ53. M: Marker, K: Pozitif kontrol.

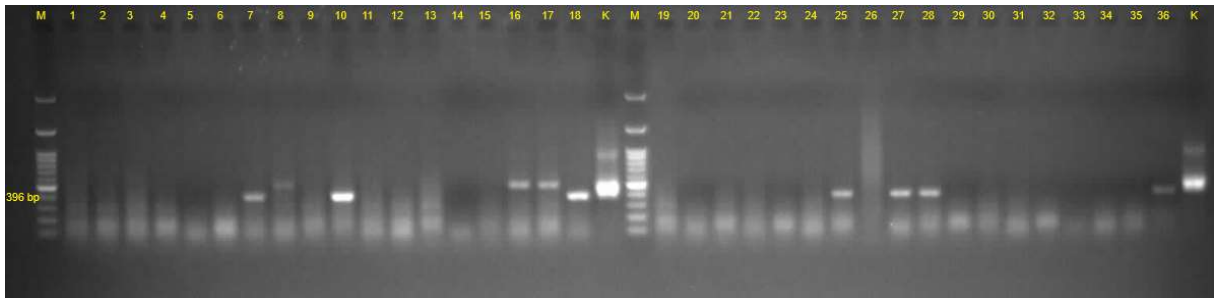


**Resim 19.** İzmir örnekleri *Ehrlichia canis* PCR jel görüntüsü (D). 1: ÖK, 2: İ55, 3: İ56, 4: İ57, 5: İ58, 6: İ59, 7: İ60, 8: İ61, 9: İ63, 10: İ64, 11: İ65, 12: İ66, 13: İ67, 14: İ68, 15: İ50, 16: İ53, 17: Boş, M: Marker, NK: Negatif kontrol, K: Pozitif kontrol.

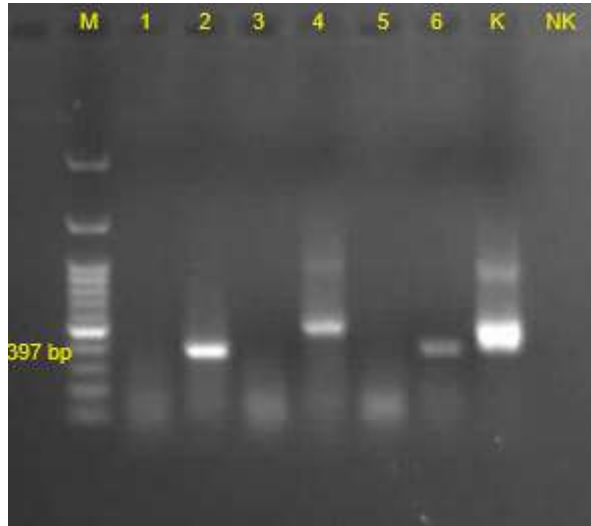


**Resim 20.** İzmir örnekleri *Ehrlichia canis* PCR jel görüntüsü (E). Üst kısım; 1: İ69, 2: İ70, 3: İ71, 4: İ72, 5: İ73, 6: İ74, 7: İ75, 8: İ80, 9: İ81, 10: İ82, 11: İ83, Alt kısım; 1: İ84, 2: İ85, 3: İ86, 4: İ87, 5: İ88, 6: İ89, 7: İ90, 8: İ91, 9: İ92, 10: İ93, 11: İ94 M: Marker, NK: Negatif kontrol, K: Pozitif kontrol.

Yapılan n-PCR sonuçlarına göre yöntem modifiye edilmiştir ve çoklu, silik veya smearlı bant veren örneklerin analizleri 3.4.' te belirtilen PCR protokolü ile tekrar edilmiştir. Elde edilen tüm veriler incelendiğinde İzmir ilinden toplam 12 örnek bant vermiştir (Resim 21 ve 22). Toplam sekiz örnek (İ11, İ15, İ52, İ66, İ68, İ70, İ91, İ96) *E. canis*' i belirleyen 397 bp'lık bir kısımda bant verirken geriye kalan dört örnek (İ13, İ50, İ51, İ79) 450-500 bp civarında bant vermiştir (Resim 21 ve 22). İki farklı protokole ait tüm sonuçlar birlikte ele alındığında İzmir ili kedilerinden toplamda 12 örnek (İ11, İ13, İ15, İ50, İ51, İ52, İ66, İ68, İ70, İ79, İ91, İ96) pozitif olarak değerlendirilmiştir.

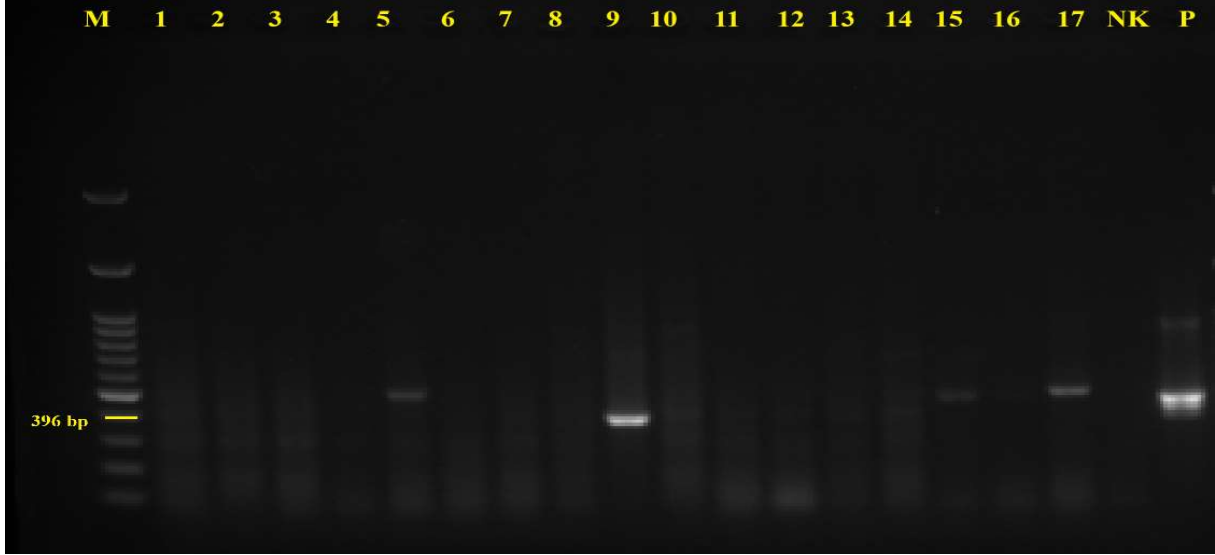


**Resim 21.** İzmir örnekleri *Ehrlichia canis* PCR jel görüntüsü (F). 1: İ4, 2: İ6, 3: İ7, 4: İ8, 5: İ9, 6: İ10, 7: İ11, 8: İ13, 9: İ14, 10: İ15, 11: İ17, 12: İ18, 13: İ20, 14: İ38, 15: İ49, 16: İ50, 17: İ51, 18: İ52, 19: İ54, 20: İ56, 21: İ60, 22: İ61, 23: İ63, 24: İ64, 25: İ66, 26: İ67, 27: İ68, 28: İ70, 29: İ71, 30: İ72, 31: İ73, 32: İ74, 33: İ75, 34: İ82, 35: İ85, 36: İ91, M: Marker, NK: Negatif kontrol, K: Pozitif kontrol.

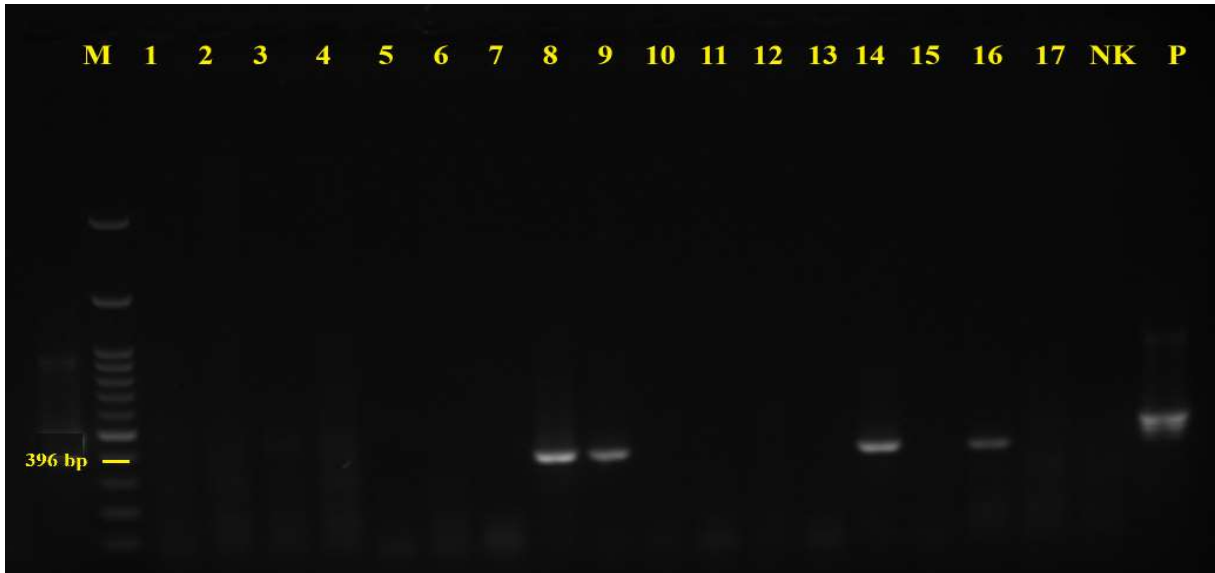


**Resim 22.** İzmir örnekleri *Ehrlichia canis* PCR jel görüntüsü (G). 1: İ85, 2: İ96, 3: İ98, 4: İ79, 5: İ69, 6: İ70, M: Marker, NK: Negatif kontrol, K: Pozitif kontrol.

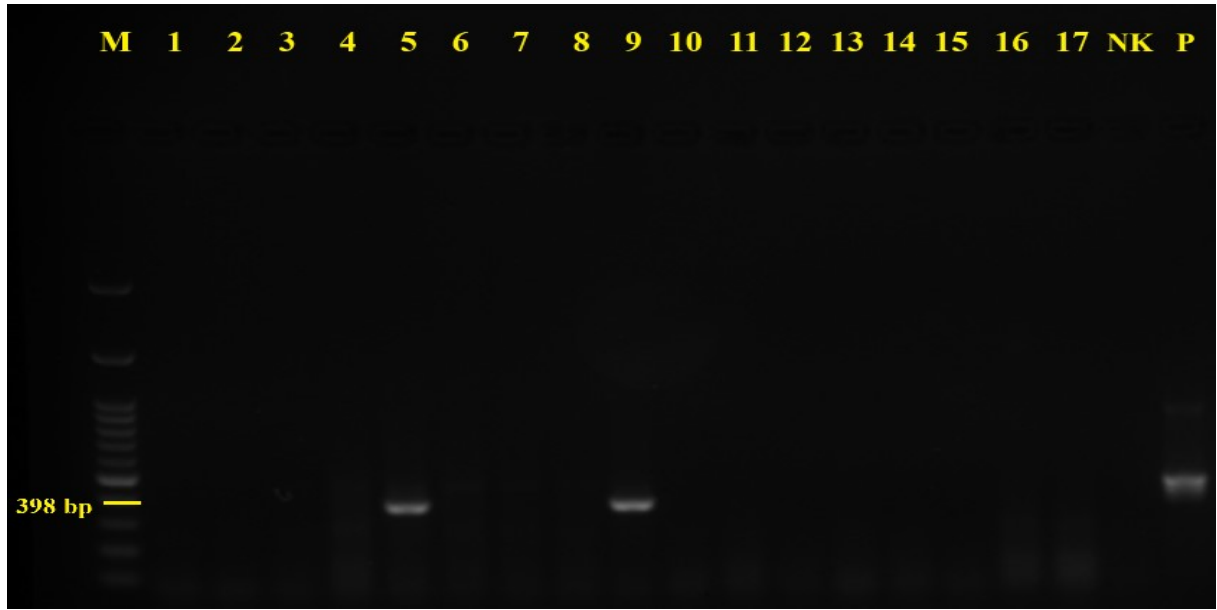
Aydın ilinden elde edilen örneklerin n-PCR sonuçlarına göre toplam 15 pozitif örnek belirlenmiştir (A16, A20, A26, A28, A36, A37, A42, A44, A50, A54, A65, A73, A93, A96 ve A97). Bu örneklerden A73 ve A93 oldukça zayıf bant vermiştir. PCR jel görüntüleri Resim 23- 28’ de verilmiştir.



**Resim 23.** Aydın örnekleri *Ehrlichia canis* PCR jel görüntüsü (A). 1:A12, 2:A13, 3:A14, 4:A15, 5:A16, 6:A17, 7:A18, 8:A19, 9:A20, 10:A21, 11:A22, 12:A23, 13:A24, 14:A25, 15:A26, 16:A27, 17:A28. M: Marker, NK: Negatif kontrol, K: Pozitif kontrol.



**Resim 24.** Aydın örnekleri *Ehrlichia canis* PCR jel görüntüsü (B). 1:A29, 2:A30, 3:A31, 4:A32, 5:A33, 6:A34, 7:A35, 8:A36, 9:A37, 10:A38, 11:A39, 12:A40, 13:A41, 14:A42, 15:A43, 16:A44, 17:A45. M: Marker, NK: Negatif kontrol, K: Pozitif kontrol.

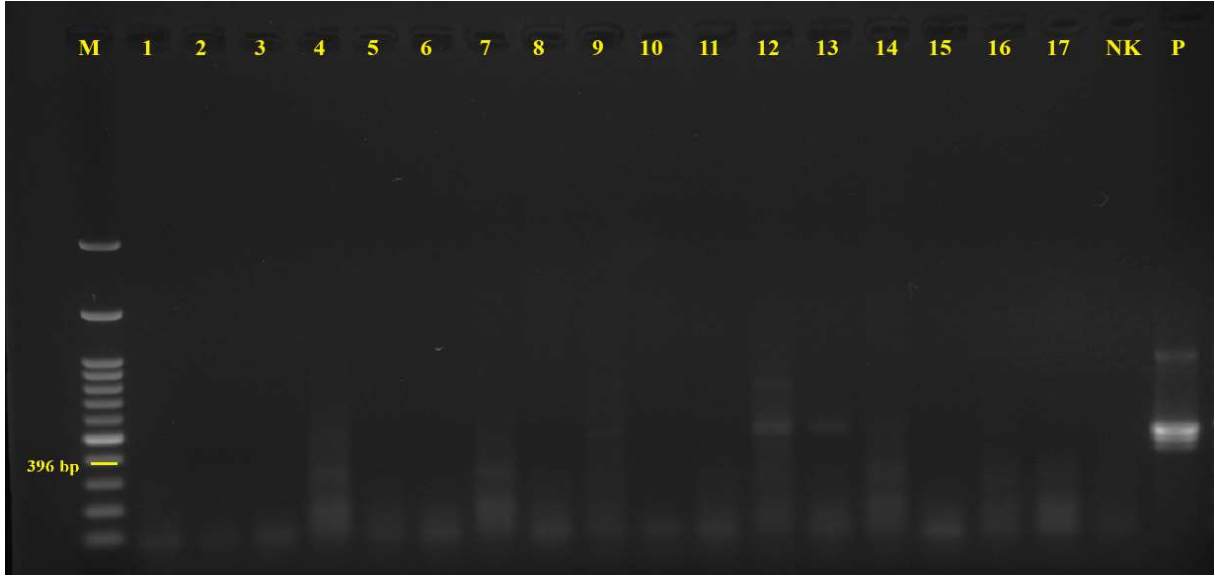


**Resim 25.** Aydın örnekleri *Ehrlichia canis* PCR jel görüntüsü (C). 1:A46, 2:A47, 3:A48, 4:A49, 5:A50, 6:A51, 7:A52, 8:A53, 9:A54, 10:A55, 11:A56, 12:A57, 13:A58, 14:A59, 15:A60, 16:A61, 17:A62. M: Marker, NK: Negatif kontrol, K: Pozitif kontrol.



**Resim 26.** Aydın örnekleri *Ehrlichia canis* PCR jel görüntüsü (D). 1:A63, 2:A64, 3:A65, 4:A66, 5:A67, 6:A68, 7:A69, 8:A70, 9:A71, 10:A72, 11:A73, 12:A79, 13:A80, 14:A81, 15:A82, 16:A83, 17:A84. M: Marker, NK: Negatif kontrol, K: Pozitif kontrol.





**Resim 27.** Aydın örnekleri *Ehrlichia canis* PCR jel görüntüsü (E). 1:A85, 2:A86, 3:A87, 4:A88, 5:A89, 6:A90, 7:A91, 8:A92, 9:A93, 10:A94, 11:A95, 12:A96, 13:A97, 14:A98, 15:A99, 16:A101, 17:A103. M: Marker, NK: Negatif kontrol, K: Pozitif kontrol.



**Resim 28.** Aydın örnekleri *Ehrlichia canis* PCR jel görüntüsü (F). 1:A01, 2:A02, 3:A03, 4:A04, 5:A05, 6:A06, 7:A07, 8:A08, 9:A09, 10:A10, 11:A11, 12:A74, 13:A75, 14:A76, 15:A77, 16:A78, 17:A103. M: Marker, NK: Negatif kontrol, K: Pozitif kontrol.

n-PCR sonuçlarına göre *Ehrlichia canis* prevalansı İzmir’de %12 (12/100), Aydın’da %14.56 (15/103) olarak tespit edilmiştir. İki ilde kedilerde parazitin toplam prevalansı %13.30 (38/203) olarak tespit edilmiştir.

#### 4.4. *Ehrlichia canis* enfeksiyonunun diğer faktörler ile ilişkisi

Mevcut çalışmada incelenen 203 kedi örneğinde *Ehrlichia canis* enfeksiyon oranlarının yaş, cinsiyet, bakım şekli ve mevcut hastalıklarla olan ilişkileri değerlendirilmiştir. Kediler yaşlarına göre üç gruba ayrılmıştır: bir yaş ve altı, 1–4 yaş arası ve 4 yaş üzeri (Tablo 6). Bir yaş ve altındaki kedilerde enfeksiyon oranı %10,66 (8/75), 1–4 yaş grubunda %16,23 (19/117) olarak tespit edilmiş; 4 yaş üzeri 8 kedide ise etkene rastlanmamıştır. Cinsiyete göre değerlendirildiğinde enfeksiyon oranı erkek kedilerde %11,62 (15/129), dişi kedilerde ise %16,21 (12/74) olarak belirlenmiştir. Ancak yaş ve cinsiyet ile enfeksiyon arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır. Çalışmada, metot bölümünde belirtildiği üzere öncelikli olarak sokakta yaşayan kediler değerlendirmeye alınmıştır. Dahil edilen 23 ev kedisinin hiçbirinde enfeksiyon tespit edilmemiştir. Ev ve dış ortamda karma bakım gören kedilerden yalnızca birinde moleküler düzeyde pozitiflik saptanmıştır. Pozitif olarak değerlendirilen diğer 26 örnek ise sokak kedilerinden elde edilmiştir.

İstatistiksel verilere bakıldığında, *Ehrlichia* türleri ile enfeksiyon riskinin sokakta yaşayan kedilerde, ev ortamında bakılan kedilere oranla daha fazla olduğu belirlenmiştir ve p değeri 0.05 olarak saptanmıştır (Tablo 6). Çalışmaya dahil edilen kedilerden 34 tanesinin en az bir viral, bakteriyel veya paraziter hastalığı olduğu tespit edilmiştir (Ek1 ve 2) ve bu kedilerin dokuz tanesi *E. canis* yönünden pozitif olarak belirlenmiştir ve p değeri 0.01 olarak saptanarak farklı hastalık etkenlerinin *Ehrlichia* türlerinin kedilerde hastalık oluşturmada risk faktörü olabileceği düşünülmüştür (Tablo 6).

**Tablo 6.** Kedilerde *Ehrlichia canis* enfeksiyonlarının yaş, cinsiyet, bakım faktörleri, mevcut hastalıklarla ilişkisi.

|                     | Değişkenler                | Çalışma popülasyonu (n=203) | n-PCR pozitif (%) | P değeri |
|---------------------|----------------------------|-----------------------------|-------------------|----------|
| Yaş                 | ≤ 1 yıl                    | 75                          | 8 (10.66)         | 0.248    |
|                     | 1-4 yıl                    | 117                         | 19 (16.23)        |          |
|                     | 4 yıl <                    | 8                           | 0 (0)             |          |
| Cinsiyet            | Dişi                       | 129                         | 15 (11.62)        | 0.354    |
|                     | Erkek                      | 74                          | 12 (16.21)        |          |
| Bakım tipi          | Ev                         | 30                          | 0 (0)             | 0.05*    |
|                     | Ev-dış ortam               | 12                          | 1 (8.33)          |          |
|                     | Dış ortam                  | 161                         | 26 (16.14)        |          |
| Belirlenen hastalık | Viral/bakteriyel/paraziter | 34                          | 9 (26.47)         | 0.01*    |
|                     | Bilinmiyor                 | 169                         | 18 (10.65)        |          |
| İl                  | İzmir                      | 100                         | 12 (12)           | 0.591    |
|                     | Aydın                      | 103                         | 15 (14.56)        |          |

(\*); p-değerleri, ki-kare testi (chi-square test) baz alınarak istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir (<0.05).

## 5. TARTIŞMA

Tüm dünyada yaygın olarak görülen vektör kaynaklı hastalıklar kedi ve köpeklerde de farklı vektör artropodların çeşitli bakteriyel, viral ve paraziter etkenleri nakletmesiyle oluşmaktadır (Ayllón ve diğerleri, 2012). Kene kaynaklı paraziter hastalıklar, özellikle tropikal ve subtropikal bölgelerde önemli bir sorun oluşturmaktadır. Türkiye, ılıman ve subtropikal iklimi olan bir ülke olarak, coğrafik yapısı, iklimi ve parazit-konak-vektör ilişkileri için uygun koşullara sahiptir. Son zamanlarda, keneler ve kene kaynaklı patojenler, iklim ve çevresel değişiklikler nedeniyle zoo-coğrafi dağılımlarını genişletmektedir (Shaw ve diğerleri, 2001). Kene kaynaklı hastalıklar, özellikle evcil kedilerde son yıllarda ortaya çıkmış ve şimdi dünya çapında coğrafi dağılım göstererek yüksek küresel prevalansa sahip olmuştur (André ve diğerleri, 2014). Ayrıca eklembacaklı vektörler, kedileri içeren peridomestik bir döngüye uyum sağlamışlardır (Shaw ve diğerleri, 2001). Böylece Anaplasmatidae familyasına ait türler, piroplazmidler ve *Hepatozoon* spp, yabani ve evcil etoburlar arasında önemli patojenler olarak ortaya çıkmıştır.

Bu tez çalışmasında Ege bölgesinde yer alan İzmir ve Aydın illerinde özellikle sokak ile ilişkili olarak yaşayan kedilerde *Ehrlichia* türlerinin yaygınlığının araştırılması planlanmıştır. Bu amaçla 203 kediden kan örnekleri toplanmış ve etkenin varlığı mikroskopik ve moleküler olarak (n-PCR) incelenmiştir. Bu bölgede kedilerde etkene karşı daha önceden yapılmış bir çalışmaya rastlanılamamıştır. Bölgede köpeklerde etkenin ve vektör kenenin bulunması ve yapılan çalışmalarda etkenin köpeklerde prevalansının yüksek olduğu gösterilmiştir (Batmaz ve diğerleri, 2001; Erdeğer ve diğerleri, 2003; Karagenç ve diğerleri, 2005; Tuna, 2008; Cihan ve diğerleri, 2010; Ural ve diğerleri, 2014; Bilgiç ve diğerleri, 2019; Bingöl ve diğerleri, 2019; Ceylan ve diğerleri, 2021). Bu durum kedilerde de etkenin bulunabileceği ve hayvanlar arası nakilde önemli rol oynayabileceği hipotezini oluşturmuştur. Bu durum yapılan tez çalışmasını daha da önemli kılmıştır.

Ehrlichiosis, hem insanlar hem de hayvanları etkileyen dünya çapında görülen kene kaynaklı bir hastalıktır (Braga ve diğerleri, 2012). *E. canis* türleri, Anaplasmatidae familyasının ve Rickettsiales sınıfının üyeleridir (Dumler ve diğerleri, 2001; Taylor ve diğerleri, 2013). Bu etkenler, periferik kan veya dokularda bulunan, gram-negatif, hücre içi bakterilerdir ve hematopoietik ve endotel hücrelerinin sitoplazmik vakuollerinde hayatta

kalmaktadırlar. Ehrlichiosis, özellikle *E. canis*, köpeklerde yaygın olarak görülen önemli bir enfeksiyon hastalığı olarak kabul edilmiştir (Vieira ve diğerleri, 2011). Çeşitli yabani ve evcil memeliler, sığırlar ve etoburlar dahil olmak üzere, ehrlichiosis için rezervuar görevi görebilir. Evcil kediler, yalnızca bu patojenin rezervuarı olmakla kalmaz, aynı zamanda insanlar da dahil olmak üzere diğer türler için enfeksiyon kaynağı olarak da rol oynamaktadır (Stubbs ve diğerleri, 2000).

Ehrlichiosisin yayılmasında kedilerin artropodlara (kene, pire gibi) maruz kalması veya kemirgenlerin yutulması, hastalığın kediler arasında yayılmasının akla ilk gelen sebepleridir (André ve diğerleri, 2015). *R. sanguineus* kedilerde nadiren bulunmakla birlikte, bu keneler kedi ehrlichiosisinin başlıca vektörü olarak görülmektedir (Dryden ve Payne, 2004). *Rhipicephalus* cinsi, genellikle üç konaklı keneler olup, konakları arasında hastalıkların yayılmasında önemli bir rol oynamaktadır. Türkiye'de en yaygın görülen *Rhipicephalus* türlerinden biri, köpek kenesi veya barınak kenesi olarak bilinen *R. sanguineus*'tur (Karaer ve diğerleri, 2011; Bakırcı ve diğerleri, 2019). Bu çalışmanın da yapıldığı Ege Bölgesi (Afyon, Denizli, Manisa, Muğla ve Uşak) ve Akdeniz Bölgesi (Antalya, Burdur, Isparta) illerinde, insanları ısıran kene popülasyonunu belirlemek amacıyla yapılan bir çalışmada, *Rhipicephalus* türlerinin, *Hyalomma* türlerinin ardından en yoğun saptanan kene türü olduğu tespit edilmiştir. Mevcut çalışmada İzmir ve Aydın illerinde yaşayan düzenli antiparaziter tedavi görmeyen ve dış ortamla ilişkisi bulunan kediler tercih edilmiştir. Örnek toplanmasından önce kedilerin ektoparazitler açısından kontrolleri yapılmıştır fakat hayvanların üzerinde pire, kene, bit gibi herhangi bir ektoparazit tespit edilememiştir. Kedilerin köpeklerle kıyaslandığında vektör kaynaklı hastalıklara karşı doğal dirençli olması veya kendilerini temizleme içgüdüleriyle ektoparazitlerle kedilerin temasının sınırlı kalması gibi nedenlerle kedilerin üzerinde ektoparazit bulunma oranının daha düşük bir ihtimal olması ve kene kaynaklı hastalıkların daha az rastlandığı ön görülmektedir (Shaw ve diğerleri, 2001, Lappin ve diğerleri, 2006). Yapılan bir çalışmada kene mevsimi olan yaz döneminde kediler üzerinde kene aranmasına rağmen etkenin saptanamamış olması bu bilgileri destekler niteliktedir (Braga ve diğerleri, 2012).

Kedilerde ehrlichiosise ait ilk vaka 1980'lerde kaydedilmiştir (Charpentier ve Groulade, 1986) ve sonrasında *Ehrlichia* spp.'nin evcil kedilerdeki varlığıyla ilgili araştırmalar serolojik veya moleküler teknikleri kullanarak; İspanya (Aguirre ve diğerleri, 2004; Ayllón ve diğerleri, 2011), İsveç (Björnsdörff ve ark, 1999), Fransa (Beaufils ve ark, 1995), Amerika Birleşik Devletleri (Bouloy ve diğerleri, 1994; Chan ve diğerleri, 2021), Kenya (Buoro ve diğerleri, 1989), Brezilya (Braga ve diğerleri, 2014; Pedrassani ve diğerleri, 2019) gibi birçok ülkede

yapılmıştır ve etkenin prevalansı %1- %45 arasında belirlenmiştir. Bu çalışmalar evcil kedilerin farklı bölgelerde ehrlichiosis etkeni taşıdığını göstermektedir. Kuzey Amerika'da monositik ehrlichiosise uygun klinik belirtiler gösteren kedilerde moleküler teknikler kullanılarak, *E. canis*'in varlığını doğrulamıştır (Breitschwerdt ve diğerleri, 2002; Braga ve diğerleri, 2012). Ateşli hastalığı ve trombositopenisi olan kedilerde monositik, lenfositik ve granülositik inklüzyonlar ve daha yaygın olarak *E. canis* tespit edilmiş olsa da, *E. canis* türlerinin kedileri hangi şekilde enfekte ettiği hala net değildir. Kedilerde görülen yaygın tür *E. canis* olmakla birlikte Amerikan Kedi Hekimleri Derneği (American Association of Feline Practitioners =AAFP) ve Avrupa Kedi Hastalıkları Danışma Kurulu (European Advisory Board on Cat Diseases=ABCD) tarafından yayımlanan kılavuzlara göre, *Ehrlichia chaffeensis* ve *E. ewingii*'nin kedilerde enfeksiyonları nadiren bildirilmiştir (ABCD, 2023). Özellikle ABD'de yapılan bazı çalışmalarda, kedilerde bu patojenlere karşı antikorların saptandığı ancak bu bulguların sınırlı olduğu belirtilmiştir (Braga ve diğerleri 2012; ABCD, 2023). Tüm çalışmalar ele alındığında günümüzde hala kedilere özgü *Ehrlichia* türleri henüz tam anlamıyla tanımlanamamıştır.

Dünyada kedi ehrlichiosis üzerine yapılmış çalışmalar bulunsa da ülkemizde bu konuda sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Türkiye'de daha çok köpek ehrlichiosis üzerine yapılmış çalışmalar yer almaktadır. Bu çalışmanın yapıldığı Aydın ve İzmir illerini içine alan Ege bölgesindeki köpeklerde pek çok çalışma bulunmaktadır. Elde edilen veriler serolojik olarak ehrlichiosis oranının %20,8- %69,4 (Batmaz ve diğerleri, 2001; Erdeğer ve diğerleri, 2003; Tuna, 2008; Ural ve diğerleri, 2014; Cihan ve diğerleri, 2010; Mylonakis ve diğerleri, 2004), moleküler olarak ise %7- %41,5 (Karagenç ve diğerleri, 2005; Bingöl ve diğerleri, 2019; Bilgiç ve diğerleri, 2019) arasında olduğunu göstermiştir. Kedilerde ise serolojik olarak yapılmış sadece iki çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmaların biri Burdur'da bir kedide vaka takdimi olarak Albay ve arkadaşları tarafından (2016) sunulmuştur. Antalya'da yapılan farklı bir çalışmada ise 222 kedi IFAT metoduyla incelenmiş fakat araştırma yapılan kedilerde herhangi bir antikor yanıt tespit edilmemiştir. Türkiye'deki kedilerde yapılan tek moleküler çalışma ise Tekirdağ bölgesinde yapılmış ve 167 kedide etkene ait DNA tespit edilememiştir (Muz ve diğerleri, 2021).

Mevcut çalışmada, İzmir ve Aydın illerinden 203 adet antiparaziter tedavisi yapılmamış ve dış ortamla ilişkili olarak yaşayan sahipli kedilerden kan örnekleri alınarak hem mikroskopik hem de moleküler olarak *Ehrlichia* etkenlerinin varlığı araştırılmıştır. *Ehrlichia* türlerinin yaşam döngüsü henüz tam olarak anlaşılmamış olsa da, üç hücre içi formu olduğu

düşünülmektedir. Bu çalışmada, mikroskopik olarak yedi örnekte etkenin başlangıç cisimcikleri ve morula aşamaları tespit edilmiştir. Aydın ilinden ikisi Merkez (A16, A93), biri Kuşadası (A20) olmak üzere üç, İzmir ilinden ise Karşıyaka (İ52), Buca (İ13), Konak (İ66) ve Urla (İ70) ilçelerinden birer tane olmak üzere dört örnekte etkene ait formlar tespit edilmiştir. Mikroskopik olarak ele alındığında, kedilerde *Ehrlichia* spp.'nin Aydın' da prevalansı %2,91, İzmir'de %4 ve her iki ilin ortalaması %3,44 olarak belirlenmiştir.

Yapılan n-PCR sonuçlarına göre, İzmir'den toplanan örneklerin 12'sinde, Aydın ilinde ise 15'inde *Ehrlichia canis* tespit edilmiştir ve etkenin moleküler prevalansı %13,30 (27/203) olarak belirlenmiştir. Bu oran mikroskop sonuçlarıyla karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (P 0.000). Bu durum, moleküler tekniklerin mikroskopik yöntemlere göre daha sensitive olduğunu düşündürmüştür. Türkiye'de ehrlichiosis üzerine köpeklerde yapılan tüm çalışmalarda ve kedilerde yapılan ve pozitif tespit edilen tek çalışmada *E. canis* türü tespit edilmiş (Düzlü ve diğerleri, 2014; Albay ve diğerleri, 2016; Aktas ve Özübek, 2015; Ayan ve diğerleri, 2020) ve prevalans çalışma bölgesi olan Ege bölgesinde %7- 69,4 oranları arasında tespit edilmiştir. Bu çalışmada belirlenen prevalans oranı daha önce köpeklerde yapılan çalışmalarla uyumluluk göstermektedir. İzmir örneklerinde n-PCR sonucunda çoğu örnek (n=8) *E. canis* ile uyumlu (397 bp) bant verirken dört örnek 450-500 bp civarında bant vermiştir. Farklı baz boyutundaki bantların daha sonra yapılacak çalışmalarla sekans analizlerinin yapılmasının, etkenin daha kesin bir şekilde teşhis edilmesine ve genetik çeşitliliğinin anlaşılmasına olanak sağlayacağı öngörülmüştür.

Türkiye'de yapılan bir çalışmada, *E. canis*'in *R. sanguineus* s. *l.* tarafından larvadan nimfe ve nimften yetişkine kadar olan transstadial bulaşma gösterdiği moleküler olarak gösterilmiştir (İpek ve diğerleri, 2018). Dış ortam ile ilişkili (Kırsal alan, bahçe, sokak gibi) bir yaşam süren hayvanlarda vektör kene ile karşılaşma şansı daha fazla olmaktadır, ayrıca yaşam alan hijyeni, zayıf sağlık durumu ve düzenli parazit tedavisinin olamaması gibi durumlar kedilerde ehrlichiosis vakalarının oluşumu ile önemli ölçüde ilişkilidir. (Maia ve diğerleri, 2014). Bu çalışmada, ev ortamında beslenen kedilerin (n=30) hiçbirinde etken tespit hiçbir yöntemle tespit edilemezken, çalışmada pozitif olarak belirlenen 27 kedinin 26'sı tamamen sokakta yaşayan kediler olduğu görülmüştür (P 0.01). Bu durum, evde bakılan kedilerin kenenin doğal yaşam alanına ve keneleri taşıyabilecek diğer hayvanlara erişimlerinin sınırlı olmasıyla açıklanabilir; dolayısıyla bu durum kedilerde ehrlichiosis gibi vektör kaynaklı hastalıkların görülme olasılığını önemli ölçüde azaltmaktadır. Bu veri daha önceden ehrlichiosis risk faktörlerini araştıran çalışmayla da uyumlu bulunmuştur (Abbas ve diğerleri, 2023). Bununla birlikte, bu

çalışmada cinsiyetin kedilerde *E. canis* ile anlamlı bir ilişki göstermediği bulunmuş olup, bu bulgular daha önce yapılan çalışmalarla (Stubbs ve diğerleri, 2000; Braga ve diğerleri, 2014; Ebani ve diğerleri, 2014; Braga ve diğerleri, 2014;) uyumlu bulunmuştur. Daha önce yapılan bazı çalışmalarda yaş faktörünün ehrlichiosis açısından bir risk oluşturmadığı bildirilmiş olsa da (Stubbs ve diğerleri, 2000; Braga ve diğerleri, 2014), Ebani ve diğerlerinin (2014) yaptığı bir çalışmada yaş, anlamlı bir faktör olarak değerlendirilmiş ve yetişkin kedilerin daha sık dış ortama çıkmaları nedeniyle kene kaynaklı enfeksiyonlara daha yatkın oldukları ifade edilmiştir. Bu çalışmada genel olarak dış çevre ile teması olan kediler incelenmiş; 1–4 yaş arası bireylerde ehrlichiosis oranı, bir yaş ve altındaki kedilere kıyasla daha yüksek görünse de bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (Tablo 6). Literatürdeki veriler, kedilerde ehrlichiosis'in çoğunlukla keneler aracılığıyla bulaştığını öne sürmekle birlikte, hem bulaşma mekanizması hem de hastalığın patogenezi hâlen tam olarak açıklığa kavuşmamıştır.

Doğal ve deneysel olarak yapılan *E. canis* enfeksiyonlarında, subklinik vakaların veya göz lezyonlarının sıklıkla görüldüğü (Komnenou ve diğerleri, 2007; Mylonakis ve diğerleri, 2017) ve bu lezyonların yaygınlık oranının %15 ila %100 arasında değiştiği bildirilmiştir. Ayrıca hastalığın endemik olduğu bölgelerde üveit için ayırıcı tanıda yer alması gerektiği vurgulanmıştır (Komnenou ve diğerleri, 2007). Benzer olarak bu çalışmada, *E. canis* pozitif olarak belirlenen 27 örneğin dördünün (İ67, A26, A44 ve A73) göz akıntısı veya enfeksiyonu gibi şikayetlerle veteriner kliniğine getirildiği saptanmıştır. Ayrıca hastalığın semptomlarından biri olan halsizlik, farklı dört kedide (İ51, A37, A54 ve A65) tespit edilmiştir. Belirlenen bu şikayetlerin etkene bağlı olarak mı ortaya çıktığı sorusu konuyla ilgili ek çalışmaların yapılmasına ihtiyaç olduğunu göstermektedir. Ayrıca yapılan çalışmada incelenen kedilerden 34'ünde viral, bakteriyel ya da paraziter farklı patojenlerin varlığı belirlenmiş ve bu hayvanlardan dokuz tanesinde *E. canis* tespit edilerek sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Güney İtalya'da yapılan bir çalışmada 197 kedide klinik durum ve antikor yönünden *Mycoplasma*, *Bartonella*, *Rickettsia* ve *Ehrlichia/Anaplasma* türleri ile piroplasmidler, *L. infantum*, *Hepatozoon felis* etkenlerinin varlığı serolojik ve moleküler olarak belirlenmiştir. Etken tespit edilmiş bazı kedilerde lenfadenit, stomatit ve çeşitli hematolojik anormallikler tespit edilmiştir. Ayrıca, ELISA ile FeLV antijeni ve FIV antikoruna bakılarak çok değişkenli lojistik regresyon analiziyle birkaç risk faktörü belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar her iki enfeksiyonun da kedi immün yetmezlik virüsü (FIV) ile ilişkili olduğu bildirilirken, FeLV ile ilgili herhangi bir yorumda bulunulmamıştır (Persichetti ve diğerleri, 2018). Kuzeydoğu İspanya'da 168 kedi ile yapılan farklı bir çalışmada ise IFAT kullanılarak



*Rickettsia conorii* (%44), *E. canis* (%11,3), *A. phagocytophilum* (%1,8), *Bartonella henselae* (%71,4) etkenlerine karşı antikor tespiti yapılmış aynı zamanda bu kedilerde FeLV (%8,4) antijeni ve FIV (%7,4) antikorlarının varlığı ELISA ile incelenmiştir. FIV antikorları vektörle bulaşan bu hastalıklarla ve yetişkin kedilerle ilişkilendirilirken, FeLV antijeni ile ilgili anlamlı bir veriye ulaşılamamıştır (Solano-Gallego ve diğerleri, 2006b). Mevcut çalışmada viral ve bakteriyel etkenlerle enfekte kedilerden dokuzunda *E. canis*' in de belirlenmesi akla bu etkenlerin *Ehrlichia* türleri için anlamlı bir predispozisyon yaratıyor mu? veya tam tersine *Ehrlichia* türleri diğer etkenler için bir risk faktörü olabilir mi? sorularını akla getirmiştir. Günümüzde mevcut olan çalışmalar bu sorulara cevap vermekte yetersiz kalmaktadır ve bu durum konu ile ilgili yeni risk faktörü çalışmalarının yapılmasına olan ihtiyacı vurgulamaktadır.

Mevcut çalışma, Ege bölgesinde yer alan İzmir ve Aydın illerinde dış ortamla bağlantılı yaşayan kedilerde *E. canis* prevalansının mikroskopik ve moleküler olarak belirlendiği ilk çalışma olma özelliği taşımaktadır. Çalışmada 203 tane kedi kanı *E. canis* varlığı yönünden n-PCR yöntemiyle incelenmiştir ve etkenin oranı %13,30 (27/203) olarak tespit edilmiştir. *Ehrlichia* türleri açısından kedilerde bölgede yapılmış çalışma bulunmamaktadır. Fakat bu bölgede köpekler üzerine yapılmış çalışmalarda vektör kenenin aktivasyonu için uygun mevsimsel koşulların olması, ayrıca ehrlichiosisin bölgede köpeklerde prevalansının yüksek olması kedilerin de risk altında olduğunu düşündürmektedir. Bu tez çalışmasında elde edilen veriler daha önceden bölgede köpeklerde yapılan ehrlichiosis çalışmalarında saptanan yaygınlık oranlarıyla uyumlu bulunmuştur (Bingöl ve diğerleri, 2019; Bilgiç ve diğerleri, 2019). Bölgede etkenin yaygın olarak bulunması, vektörün yaşam alanına uygunluğu hastalığın yaygın olarak görülmesine neden olmaktadır fakat etkenin oluşturduğu hastalık tablosunun birçok klinik, hematolojik ve biyokimyasal bulgular göstermesine rağmen oluşturduğu tablonun diğer hastalıklarla karışma ya da miks enfeksiyon olarak karşımıza çıkması teşhisi zor hale getirmektedir. Tüm bu bilgiler ışığında bu çalışma ile kedilerde ehrlichiosis hastalığının önemi ve yaygınlığı gösterilmeye çalışılmış, bu konuda daha çok araştırma yapılmasına ihtiyaç olduğu vurgulanmıştır.

## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Ege bölgesi coğrafik konumu ve mevsimsel özellikleri ile bakteriyel, viral ve paraziter etkenlere vektörlük yapan keneler için önemli bir bölgedir. Vektör kaynaklı hastalıklardan olan ehrlichiosis'in özellikle köpeklerde yüksek prevalans oranlarına sahip olduğu daha önce yapılan çalışmalarla belirlenmiştir. Bu durum kediler için de risk oluşturmaktadır ayrıca kediler de diğer hayvanlar için bu patojenin rezervuarı olarak riski arttırmaktadırlar.

Türkiye'de daha önce kedilerde ehrlichiosis vakalarıyla ilgili serolojik yöntemler kullanılarak yapılmış sadece iki çalışma bulunması, hastalığın köpeklerde endemik olarak görüldüğü Ege bölgesi kedilerinde de daha önceden konuyla ilgili bir çalışma bulunmaması nedeniyle yapılan bu tez çalışmasının önemi daha da artmaktadır.

Bu çalışmada, İzmir ve Aydın illerinde yaşayan kedilerde ehrlichiosis'e neden olan etkenlerin belirlenmesi ve yaygınlıklarının tespit edilmesi hedeflenmiştir. Elde edilen sonuçlar bölgede *E. canis* moleküler prevalansının %13,30 olduğunu göstermiştir. Bu sonuçlar bölgede köpekler üzerine yapılan çalışmalarla uyumlu bulunmuş ve etkenin kedi popülasyonları arasında da oldukça yaygın olduğunu göstermiştir.

Elde edilen tüm bulgular, Ege Bölgesi'ndeki kedilerin *Ehrlichia* türlerine maruz kaldığını göstermektedir. Bu durumu dikkate alarak, kedilerin *E. canis* ve diğer vektör kaynaklı hastalıklarla enfekte olmasını engellemek, ayrıca bu hastalıkların diğer hayvan türlerine ve insanlara bulaşma riskini azaltmak için vektörlere karşı etkili koruma ve kontrol önlemlerinin alınması önemlidir. *E. canis* ve diğer vektör kaynaklı etkenlerle ilgili daha fazla araştırma yapılması, kedilerin ehrlichiosis epidemiyolojisindeki rolünün daha iyi anlaşılması ve tanımlanması açısından büyük bir önem taşımaktadır.

## KAYNAKLAR

- Abbas, S. N., Ijaz, M., Abbas, R. Z., Saleem, M. H., Mahmood, A. K. (2023). Molecular evidence of *Ehrlichia canis*, associated risk factors and hematobiochemical analysis in client owned and shelter cats of Pakistan. *Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases*, 94, 101959. doi: 10.1016/j.cimid.2023.101959
- Aktas, M., Özübek, S., Altay, K., Ipek, N. D., Balkaya, İ., Utuk, A. E., ... Dumanlı, N. (2015). Molecular detection of tick-borne rickettsial and protozoan pathogens in domestic dogs from Turkey. *Parasites & Vectors*, 14, 8:157. doi: 10.1186/s13071-015-0763-z
- Albay, M. K., Sevgisunar, N. S., Şahinduran, S., Özmen, Ö. (2016). The first report of ehrlichiosis in a cat in Turkey. *Ankara Universitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 63(3), 339-331.
- Alho, A. M., Lima, C., Latrofa, M. S., Colella, V., Ravagnan, S., Capelli, G., ... Otranto, D. (2017). Molecular detection of vector-borne pathogens in dogs and cats from Qatar. *Parasite Vectors*, 10, 1-5.
- Alves, R. N., Rieck, S. E., Ueira-Vieira, C., Labruna, M. B., Beletti, M. E. (2013). Isolation, in vitro propagation, genetic analysis, and immunogenic characterization of an *Ehrlichia canis* strain from southeastern Brazil. *Journal of veterinary science*, 15(2), 241.
- Amyx, H. L., Huxsoll, D. L., Zeiler, D. C., & Hildebrandt, P. K. (1971). Therapeutic and prophylactic value of tetracycline in dogs infected with the agent of tropical canine pancytopenia. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 159(11), 1428-1432.
- Anderson, B. E., Dawson, J. E., Jones, D. C., Wilson, K. H. (1991). *Ehrlichia chaffeensis*, a new species associated with human ehrlichiosis. *Journal of Clinical Microbiology Journal*, 29(12):2838-42. doi:10.1128/jcm.29.12.2838-2842
- André, M. R., Denardi, N. C. B., de Sousa, K. C. M., Gonçalves, L. R., Henrique, P. C., Ontivero, C. R. G. R., ... Machado, R. Z. (2014). Arthropod-borne pathogens circulating in

free-roaming domestic cats in a zoo environment in Brazil. *Ticks and tick-borne diseases*, 5(5), 545-551.

André, M. R., Herrera, H. M., de Jesus Fernandes, S., de Sousa, K. C. M., Goncalves, L. R., Domingos, I. H., ... Machado, R. Z. (2015). Tick-borne agents in domesticated and stray cats from the city of Campo Grande, state of Mato Grosso do Sul, midwestern Brazil. *Ticks and tick-borne diseases*, 6(6), 779-786. doi: 10.1016/j.ttbdis.2015.07.004

André, M. R., Calchi, A. C., Furquim, M. E. C., de Andrade, I., Arantes, P. V. C., de Melo Lopes, L. C., ... Machado, R. Z. (2022). Molecular detection of tick-borne agents in cats from Southeastern and Northern Brazil. *Pathogens*, 11(1), 106.

Aguiar, D. M., Cavalcante, G. T., Pinter, A., Gennari, S. M., Camargo, L. M. A., Labruna, M. B. (2007). Prevalence of *Ehrlichia canis* (Rickettsiales: Anaplasmataceae) in dogs and *Rhipicephalus sanguineus* (Acari: Ixodidae) ticks from Brazil. *Journal of medical entomology*, 44(1), 126-132. doi: 10.1603/0022-2585(2007)44[126:poecra]2.0.co;2

Aguirre, E., Tesouro, M. A., Amusatogui, I., Rodríguez-Franco, F., Sainz, A. (2004). Assessment of feline ehrlichiosis in central Spain using serology and a polymerase chain reaction technique. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1026(1), 103-105. doi: 10.1196/annals.1307.013

Ariyawutthiphan, O., Shokshai-utsaha, K., Sananmuang, T., Chungpivat, S., Sarikaputi, M., Viseshakul, N. (2008). The microscopic and molecular detections of canine ehrlichiosis. *The Thai Journal of Veterinary Medicine*, 38(2), 29-36.

Assarasakorn, S., Kaewthamasorn, M., Manachai, N. (2008). A retrospective study of clinical use of recombinant human erythropoietin for treatment in anemic dogs with canine monocytic ehrlichiosis from an animal hospital in Bangkok, Thailand. *Comparative Clinical Pathology*, 17, 237-243.

Ayan, A., Kilinc, O., Erdogan, S., Akyildiz, G., Bia, M., Lee, D. (2020). High prevalence of *Ehrlichia canis* in dogs in Van, Turkey. *Applied Ecology and Environmental Research*, 18(1), 1953–1960. [https://doi.org/10.15666/aeer/1801\\_19531960](https://doi.org/10.15666/aeer/1801_19531960)

Aydinoğlu, A., (2019). *Antalya İl Merkezindeki Kedilerde Ehrlichia canis Seroprevalansı*, Yüksek Lisans Tezi, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Burdur.

Ayllón, T., Diniz, P. P. V., Breitschwerdt, E. B., Villaescusa, A., Rodríguez-Franco, F., Sainz, A. (2012). Vector-borne diseases in client-owned and stray cats from Madrid, Spain. *Vector-borne and zoonotic diseases*, 12(2), 143-150.

Aziz, M. U., Hussain, S., Song, B., Ghauri, H. N., Zeb, J., Sparagano, O. A. (2022). Ehrlichiosis in dogs: a comprehensive review about the pathogen and its vectors with emphasis on south and east Asian countries. *Veterinary sciences*, 10(1), 21. doi: 10.3390/vetsci10010021

Azmi, S., Sharma, M., Sudhan, N. A. (2013). Canine ehrlichiosis : an overview. *Indian Journal of Canine Practice*. 5(1):95-98.

Bacellar, F., Dawson, J. E., Silveira, C. A., Filipe, A. R. (1995). Antibodies against Rickettsiaceae in dogs of Setúbal, Portugal. *Central European journal of public health*, 3(2), 100-102.

Bakırcı, S., Aysul, N., Bilgiç, H. B., Hacılarlıoğlu, S., Eren, H., Karagenc, T. (2019). Tick bites on humans in southwestern region of Turkey: species diversity. *Turkiye Parazitol Derg*, 43(1), 30-35.

Baneth, G., Waner, T., Koplah, A., Weinstein, S., Keysary, A. (1996). Survey of Ehrlichia canis antibodies among dogs in Israel. *Veterinary Record*, 138(11), 257-259.

Baneth, G., Harrus, S., Ohnona, F. S., Schlesinger, Y. (2009). Longitudinal quantification of Ehrlichia canis in experimental infection with comparison to natural infection. *Veterinary microbiology*, 136(3-4), 321-325.

Batmaz, H., Nevo, E., Waner, T., Sentürk, S., Yilmaz, Z., Harrus S. (2001). Seroprevalence of Ehrlichia canis antibodies among dogs in Turkey. *Veterinary Record*, 26;148(21), 665-6. doi:10.1136/vr.148.21.665

Beaufils, J. P., Marin-Granel, J., Jumelle, P. (1995). Ehrlichia infection in cats: a review of three cases. *Pratique Médicale & Chirurgicale de l'Animal de Compagnie*, 30(3), 397-402.

Bilal, T., (2004). Karnivorların iç hastalıkları, *İstanbul Üniversitesi Yayın No: 4430, Veteriner Fakültesi Yayın No: 18*, (s: 248-284).

Bilgiç, H. B., Pekel, G. K., Hoşgör, M., Karagenç, T. (2019). A Retrospective Epidemiological Study: The Prevalence of *Ehrlichia Canis* and *Babesia Vogeli* in Dogs in the Aegean Region of Turkey, *Acta Veterinaria-Beograd*. 69(2), 164-17

Bingöl, N., (2019). *Aydın İli Köpeklerinde Ehrlichia Canis' in Mikroskopik ve PCR İle Saptanması*. Yüksek Lisans Tezi, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Parazitoloji (Veteriner) Programı, Aydın.

Bjöersdorff, A., Svendenius, L., Owens, J. H., Massung, R. F. (1999). Feline granulocytic ehrlichiosis-a report of a new clinical entity and characterisation of the infectious agent. *Journal of Small Animal Practice*, 40(1), 20-24. doi: 10.1111/j.1748-5827.1999.tb03249.x

Botros, B. A., Elmolla, M. S., Salib, A. W., Calamaio, C. A., Dasch, G. A., Arthur, R. R. (1995). Canine ehrlichiosis in Egypt: seroepidemiological survey, *Onderstepoort Journal of Veterinary Research*, 62, 41–43.

Bouloy, R. P., Lappin, M. R., Holland, C. H., Thrall, M. A., Baker, D., O'Neil, S. (1994). Clinical ehrlichiosis in a cat. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 204(9), 1475-1478.

Buoro, I. B. J., Atwel, R. B., Kiptoon, J. C., Ihiga, M. A. (1989). Feline anemia associated with Ehrlichia-like bodies in three domestic shorthaired cats. *Veterinary Record*, 125:434-436.

Braga, M. D. S. C. D. O., André, M. R., Freschi, C. R., Teixeira, M. C. A., Machado, R. Z. (2012). Molecular and serological detection of Ehrlichia spp. in cats on São Luís Island, Maranhão, Brazil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, 21, 37-41. doi: 10.1590/s1984-29612012000100008

Braga, I. A., Santos, L. G., Melo, A. L., Jaune, F. W., Ziliani, T. F., Girardi, A. F., Aquiar, D. M. (2013). Hematological values associated to the serological and molecular diagnostic in cats suspected of *Ehrlichia canis* infection. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, 22(4), 470-474.

Braga, Í. A., Santos, L. G. F. D., Ramos, D. G. D. S., Melo, A. L. T., Mestre, G. L. D. C., Aguiar, D. M. D. (2014). Detection of Ehrlichia canis in domestic cats in the central-western region of Brazil. *Brazilian Journal of Microbiology*, 45, 641-645.

- Braga, Í. A., Taques, I. I. G. G., Grontoski, E. C., de Oliveira Dias, I. S., Pereira, N. A., de Souza Ramos, D. G., ... de Aguiar, D. M. (2021). Exposure of domestic cats to distinct *Ehrlichia canis* TRP genotypes. *Veterinary Sciences*, 8(12), 310. doi: 10.3390/vetsci8120310
- Breitschwerdt, E. B. (1995). The Rickettsioses In: *Text Book of Veterinary Internal Medicine*, 4th Edition, Chapter 67 WB Saunders Comp, (p:376–384), Philadelphia.
- Breitschwerdt, E. B., Hegarty, B. C., Hancock, S. I. (1998). Doxycycline hyclate treatment of experimental canine ehrlichiosis followed by challenge inoculation with two *Ehrlichia canis* strains. *Antimicrobial agents and chemotherapy*, 42(2), 362-368.
- Breitschwerdt, E. B. (1999). *Rickettsial Disease in Dogs*. <http://nbb.embory.edu/saint/RickettsialDisease.html> adresinden erişildi.
- Breitschwerdt, E. B. (2000). The Rickettsioses, In: *Textbook of Veterinary Internal Medicine Diseases of the Dog and Cat*. WB Saunders. (p: 400–408), Philadelphia,
- Breitschwerdt, E. B., Abrams-Ogg, A. C., Lappin, M. R., Bienzle, D., Hancock, S. I., Cowan, S. M., ... Hawkins, E. C. (2002). Molecular evidence supporting *Ehrlichia canis*-like infection in cats. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 16(6), 642-649.
- Bremer, W. G., Schaefer, J. J., Wagner, E. R., Ewing, S. A., Rikihisa, Y., Needham, G. R., ... Stich, R. W. (2005). Transstadial and intrastadial experimental transmission of *Ehrlichia canis* by male *Rhipicephalus sanguineus*. *Veterinary parasitology*, 131(1-2), 95-105.
- Buller, R. S., Arens, M., Hmiel, S. P., Paddock, C. D., Sumner, J. W., Rikihisa, Y., ... Storch, G. A. (1999). *Ehrlichia ewingii*, a newly recognized agent of human ehrlichiosis. *New England Journal of Medicine*, 341(3), 148-155. doi: 10.1056/NEJM199907153410303
- de Castro, M. B., Machado, R. Z., de Aquino, L. P. C. T., Alessi, A. C., Costa, M. T. (2004). Experimental acute canine monocytic ehrlichiosis: clinicopathological and immunopathological findings. *Veterinary parasitology*, 119(1), 73-86.
- Centers for Disease Control and Prevention [CDC]. (2024). *Ehrlichiosis epidemiology and statistics*. Retrieved April 29, 2025. <https://www.cdc.gov/ehrlichiosis/causes/index.html> adresinden erişildi.

- Ceylan, O., Xuan, X., Sevinc, F. (2021). Primary tick-borne protozoan and rickettsial infections of animals in Turkey. *Pathogens*, 10(2), 231.
- Chan, P. K., Hawley, J. R., Lappin, M. R. (2021). Evaluation of the role of Babesia species and Cytauxzoon felis in feline anemia cases in Colorado, USA. *Journal of Feline Medicine and Surgery Open Reports*, 7(1), 20551169211024967.
- Charpentier, F. ve Groulade, P. (1986). Report of one case of probable feline ehrlichiosis. *Bulletin de l'Academie Veterinaire de France (France)*, 59(3).
- Cihan, H., Temizel, E. M., Davoust, B., Marie, J. L., Casali, F., Parzy, D., Aytuğ, N. (2010). Silent threat: subclinical canine monocytic ehrlichiosis in stray dogs in Turkey. *Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 29, 15-19.
- Cocco, R., Sanna, G., Cillara, M. G., Tola, S., Ximenes, L., Pinnaparpaglia, M. L., Masala, G., (2003). Ehrlichiosis and Rickettsiosis in a Canine Population of Northern Sardinia. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 990(1), 126-130.
- Codner, E. C., Roberts, R. E., Ainsworth, A. G. (1985). Atypical findings in 16 cases of canine ehrlichiosis. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 186(2), 166-169.
- Codner, E. C. ve Farris-Smith, L. L. (1986). Characterization of the subclinical phase of ehrlichiosis in dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 189(1), 47-50.
- Costa Jr, L. M., Rembeck, K., Ribeiro, M. F. B., Beelitz, P., Pfister, K., Passos, L. M. F. (2007). Sero-prevalence and risk indicators for canine ehrlichiosis in three rural areas of Brazil. *The Veterinary Journal*, 174(3), 673-676.
- Davoust, B., Bourry, O., Gomez, J., Lafay, L., Casali, F., Leroy, E., Parzy, D. (2006). Surveys on Seroprevalence of Canine Monocytic Ehrlichiosis among Dogs Living in the Ivory Coast and Gabon and Evaluation of a Quick Commercial Test Kit Dot-ELISA. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1078(1), 464-469.
- Diniz, P. P. V. D. P., De Moraes, H. S. A., Breitschwerdt, E. B., Schwartz, D. S. (2008). Serum cardiac troponin I concentration in dogs with ehrlichiosis. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 22(5), 1136-1143.



Donatien, A. ve Lestoquard, F. (1937). State of the present knowledge concerning rickettsiosis of animals. *Arch Inst Pasteur Alger*, 15, 142-187.

Dryden, M. W. ve Payne, P. A. (2004). Biology and control of ticks infesting dogs and cats in North America. *Veterinary Therapeutics: Research in Applied Veterinary Medicine*, 5(2), 139-154.

Dumler, J. S., Barbet, A. F., Bekker, C. P., Dasch, G. A., Palmer, G. H., Ray, S. C., ... Rurangirwa, F. R. (2001). Reorganization of genera in the families Rickettsiaceae and Anaplasmataceae in the order Rickettsiales: unification of some species of Ehrlichia with Anaplasma, Cowdria with Ehrlichia and Ehrlichia with Neorickettsia, descriptions of six new species combinations and designation of Ehrlichia equi and 'HGE agent' as subjective synonyms of Ehrlichia phagocytophila. *International journal of systematic and evolutionary microbiology*, 51(6), 2145-2165. doi: 10.1099/00207713-51-6-2145

Düzlü, Ö., İnci, A., Yıldırım, A., Önder, Z., Çiloğlu, A. (2014). Köpeklerde kene kaynaklı bazı protozoon ve rickettsial enfeksiyonların Real Time PCR ile araştırılması ve saptanan izolatların moleküler karakterizasyonları. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 61, 275-282.

Ebani, V. V. ve Bertelloni, F. (2014). Serological evidence of exposure to Ehrlichia canis and Anaplasma phagocytophilum in Central Italian healthy domestic cats. *Ticks and Tick-borne Diseases*, 5(6), 668-671.

Erdeğer, J., Sancak, A., Ataseven, L. (2003). Köpeklerde Ehrlichia canis'in İndirekt Fluoresan Antikor (IFA) Testi ve Dot-ELISA ile Saptanması. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 27(3), 767-773.

Eren, H. ve Karagenç, T. (2010). Rickettsiales, Eds: Karaer Z, Dumanlı N, *Veteriner protozoloji*, Medisan Yayınevi, (s:229-234).

Ettinger, S. J. ve Feldman, E. C. (2005). *Textbook of Veterinary Internal Medicine Diseases of the Dog and Cat*, Vol:1, 6th edition, (p: 631-636).

European Advisory Board on Cat Diseases (ABCD). (2023). *Guideline for Anaplasma, Ehrlichia and Rickettsia infections in cats*. <https://www.abcdcatsvets.org/guideline-for-anaplasma-ehrlichia-rickettsia-infections> adresinden erişildi.

- Faria, J., Munhoz, T., Joao, C., Vargas Hernandez, G., Andre, M., Pereira, A., ... Tinucci Costa, M., (2010). *Ehrlichia canis* (Jaboticabal strain) induces the expression of TNF-  $\alpha$  in leukocytes and splenocytes of experimentally infected dogs. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinaria*, 20, 71-74.
- Gal, A., Loeb, E., Yisaschar-Mekuzas, Y., Baneth, G. (2008). Detection of *Ehrlichia canis* by PCR in different tissues obtained during necropsy from dogs surveyed for naturally occurring canine monocytic ehrlichiosis. *The Veterinary Journal*, 175(2), 212-217.
- Ghorbel, A., Ayed, B., Diwani, E., Ghram, A., Landolsi, F., Messaadi, L., ... Chabchoub, A. (2001). Incidence and seroprevalence of canine ehrlichiosis in the Medjez El Bab region (northwestern Tunisia during 1994, 1995 and 1996. *Archives de L'institut Pasteur de Tunis*, 78(1-4), 41-47.
- Goodman, R. A., Hawkins, E. C., Olby, N. J., Grindem, C. B., Hegarty, B., Breitschwerdt, E. B. (2003). Molecular identification of *Ehrlichia ewingii* infection in dogs: 15 cases (1997–2001). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 222(8), 1102-1107.
- Gray, J., Dantas-Torres, F., Estrada-Peña, A., Levin, M. (2013). Kahverengi köpek kenесinin sistematiği ve ekolojisi, *Rhipicephalus sanguineus*. *Keneler ve kene kaynaklı hastalıklar* , 4(3), 171-180.
- Gray, J. S., Dautel, H., Estrada-Peña, A., Kahl, O., Lindgren, E. (2009). Effects of climate change on ticks and tick-borne diseases in Europe. *Interdisciplinary perspectives on infectious diseases*, 2009(1), 593232.
- Groves, M. G., Dennis, G. L., Amyx, H. L., Huxsoll, D. L. (1975). Transmission of *Ehrlichia canis* to dogs by ticks (*Rhipicephalus sanguineus*). *American journal of veterinary research*, 36(7), 937-940.
- Guimarães, A., Raimundo, J. M., Rodrigues, R. B., Peixoto, M. P., Santos, H. A., André, M. R., ... Baldani, C. D. (2019). *Ehrlichia* spp. infection in domestic cats from Rio de Janeiro State, southeast Brazil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, 28(1), 180-185.
- Hamel, D., Silaghi, C., Pfister, K. (2013). Arthropod-borne infections in travelled dogs in Europe. *Parasite*, 20, 9. doi:10.1051/parasite/2013010

Harrus, S., Waner, T., Eldor, A., Zwang, E., Bark, H. (1996). Platelet dysfunction associated with experimental acute canine ehrlichiosis. *Veterinary Record*, 139(12), 290-293.

Harrus, S., Kass, P. H., Klement, E., Waner, T. (1997). Canine monocytic ehrlichiosis: a retrospective study of 100 cases, and an epidemiological investigation of prognostic indicators for the disease. *Veterinary Record*, 141(14), 360-363.

Harrus, S., Waner, T., Aizenberg, I., Bark, H. (1998). Therapeutic effect of doxycycline in experimental subclinical canine monocytic ehrlichiosis: evaluation of a 6-week course. *Journal of clinical microbiology*, 36(7), 2140-2142.

Harrus, S., Waner, T., Bark, H., Jongejan, F., Cornelissen, A. W. (1999). Recent advances in determining the pathogenesis of canine monocytic ehrlichiosis. *Journal of clinical microbiology*, 37(9), 2745-2749.

Harrus, S., Alleman, A. R., Bark, H., Mahan, S. M., Waner, T. (2002). Ehrlichia canis ile köpek enfeksiyonunun tanısı için üç enzim bağlantılı immünosorbant testinin dolaylı immünofloresan antikor testi ile karşılaştırılması. *Veteriner mikrobiyolojisi* , 86 (4), 361-368.

Harrus, S., Kenny, M., Miara, L., Aizenberg, I., Waner, T., Shaw, S. (2004). Comparison of simultaneous splenic sample PCR with blood sample PCR for diagnosis and treatment of experimental Ehrlichia canis infection. *Antimicrobial agents and chemotherapy*, 48(11), 4488-4490.

Harrus, S. ve Waner, T. (2011). Diagnosis of canine monocytotropic ehrlichiosis (Ehrlichia canis): an overview. *The Veterinary Journal*, 187(3), 292-296.

Harrus, S., Waner, T., Neer, M. (2012). Ehrlichia canis infection. In: Infectious Diseases of the Dog and Cat. St. Louis, Missouri. Elsevier Saunders. 227-238.

Hegarty, B. C., Levy, M. G., Gager, R. F., Breitschwerdt, E. B. (1997). Immunoblot analysis of the immunoglobulin G response to Ehrlichia canis in dogs: an international survey. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*, 9(1), 32-38.

Hegarty, B. C., de Paiva Diniz, P. P. V., Bradley, J. M., Lorentzen, L., Breitschwerdt, E. (2009). Clinical relevance of annual screening using a commercial enzyme-linked immunosorbent

assay (SNAP 3Dx) for canine ehrlichiosis. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 45(3), 118-124.

Hegarty, B. C., Quorllo, B. A., Thomas, B., Park, K., Chandrashekar, R., Beall, M. J., ... Breitschwerdt, E. B. (2015). Serological and molecular analysis of feline vector-borne anaplasmosis and ehrlichiosis using species-specific peptides and PCR. *Parasites & vectors*, 8, 1-9.

Hildebrandt, P. K. ve Nyindo, M. B. A. (1973). Serological diagnosis of tropical canine pancytopenia by indirect immunofluorescen. *Infection and Immunity*, 6, 226–231.

Huxsoll, D. L., Hildebrandt, P. K., Nims, R. M., Walker, J. S. (1970). Tropical canine pancytopenia. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 157(11), 1627-1632.

Iqbal, Z. ve Rikihisa, Y. (1994). Application of the polymerase chain reaction for the detection of Ehrlichia canis in tissues of dogs. *Veterinary Microbiology*, 42(4), 281-287.

Ipek, N. D. S., Özübek, S., Aktas, M. (2018). Molecular evidence for transstadial transmission of Ehrlichia canis by Rhipicephalus sanguineus sensu lato under field conditions. *Journal of medical entomology*, 55(2), 440-444.

Judy, L., David, K., Peter, K., Dhaval, S. (2023). Canine ehrlichiosis seropositivity and associated factors in Kenya and Tanzania: a retrospective study. *BMC Veterinary Research*, 19(1), 175.

Kamani, J., Baneth, G., Mumcuoglu, K. Y., Waziri, N. E., Eyal, O., Guthmann, Y., Harrus, S. (2013). Molecular detection and characterization of tick-borne pathogens in dogs and ticks from Nigeria. *PLoS neglected tropical diseases*, 7(3), e2108.

Karaer, Z., Guven, E., Nalbantoglu, S., Kar, S., Orkun, O., Ekdal, K., ... Akcay, A. (2011). Ticks on humans in Ankara, Turkey. *Experimental and applied acarology*, 54, 85-91.

Karagenç, T., Hoşgör, M., Bilgiç, H., Paşa, S., Kırılı, G., Eren, H. (2005). Ege Bölgesinde Köpeklerde E. canis, A. phagocytophila ve A. platys' in Prevalansının Nested-PCR ile Tespiti. In *Proceedings of the XIV National Parasitology Congress*, pp. 18-25.

- Kelly, P. J., Köster, L., Li, J., Zhang, J., Huang, K., Branford, G. C., ... Wang, C. (2017). Survey of vector-borne agents in feral cats and first report of *Babesia gibsoni* in cats on St Kitts, West Indies. *BMC veterinary research*, 13, 1-6.
- Komnenou, A. A., Mylonakis, M. E., Kouti, V., Tendoma, L., Leontides, L., Skountzou, E., ... Ofri, R. (2007). Ocular manifestations of natural canine monocytic ehrlichiosis (*Ehrlichia canis*): a retrospective study of 90 cases. *Veterinary Ophthalmology*, 10(3), 137-142.
- Kordick, S. K., Breitschwerdt, E. B., Hegarty, B. C., Southwick, K. L., Colitz, C. M., Hancock, S. I., ... MacCormack, J. (1999). Coinfection with multiple tick-borne pathogens in a Walker Hound kennel in North Carolina. *Journal of clinical microbiology*, 37(8), 2631-2638.
- Lanza-Perea, M., Zieger, U., Quorllo, B. A., Hegarty, B. C., Pultorak, E. L., Kumthekar, S., ... Breitschwerdt, E. B. (2014). Intraoperative bleeding in dogs from Grenada seroreactive to *Anaplasma platys* and *Ehrlichia canis*. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 28(6), 1702-1707.
- Lappin, M. (2001a). Feline ehrlichiosis and hemobartonellosis. In *Proceedings of the 26th World Small Animal Veterinary Association World Congress, Vancouver, BC*. <http://www.vin.com/VINDBPud/SearchPB/Proceeding/PR05000/PR00111.htm>. adresinden erişildi.
- Lappin, M. R., (2001b). Feline internal medicine secrets. *Elsevier Health Sciences*.
- Lappin, M. R., Griffin, B., Brunt, J., Riley, A., Burney, D., Hawley, J., ... Jensen, W. A. (2006). Prevalence of *Bartonella* species, *haemoplasma* species, *Ehrlichia* species, *Anaplasma phagocytophilum*, and *Neorickettsia risticii* DNA in the blood of cats and their fleas in the United States. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 8(2), 85-90.
- Lappin, M. R. (2018). Update on flea and tick associated diseases of cats. *Veterinary Parasitology*, 254, 26–29. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2018.02.022>
- Lappin, M. R., Tasker, S., Roura, X. (2020). Role of vector-borne pathogens in the development of fever in cats: 2. Tick- and sandfly-associated diseases. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 22(1), 41–48. <https://doi.org/10.1177/1098612X19895942>

- Letková, V., Mojžišová, J., Winkler, R., Čurlík, J., Letko, M., Bajová, V. (2004). The seroprevalence of Ehrlichia canis in dogs in East Slovakia. *DubE, S., Dlamini, N. R., Masanganise, K. E., Dube, C.: Abattoir studies on*, 48(3), 135-138.
- Little, S. E. (2010). Ehrlichiosis and anaplasmosis in dogs and cats. *Veterinary Clinics: Small Animal Practice*, 40(6), 1121-1140.
- Maeda, K., Markowitz, N., Hawley, R. C., Ristic, M., Cox, D., McDade, J. E. (1987). Human infection with Ehrlichia canis, a leukocytic rickettsia. *New England Journal of Medicine*, 316(14), 853-856.
- Maggi, R. G., Birkenheuer, A. J., Hegarty, B. C., Bradley, J. M., Levy, M. G., Breitschwerdt, E. B. (2014). Comparison of serological and molecular panels for diagnosis of vector-borne diseases in dogs. *Parasites & vectors*, 7, 1-9.
- Maia, C., Ramos, C., Coimbra, M., Bastos, F., Martins, A., Pinto, P., ... Campino L., (2014). Bacterial and protozoal agents of feline vector-borne diseases in domestic and stray cats from southern Portugal. *Parasite & Vectors* 7, 1-8.
- Matthewman, L. A., Kelly, P. J., Mahan, S. M., Semu, D., Tagwira, M., Bobade, P. A., ... Raoult, D. (1993). Western blot and indirect fluorescent antibody testing for antibodies reactive with Ehrlichia canis in sera from apparently healthy dogs in Zimbabwe. *Journal of the South African Veterinary Association*, 64(3), 111-115.
- Murphy, G. L., Ewing, S. A., Whitworth, L. C., Fox, J. C., Kocan, A. A. (1998). A molecular and serologic survey of Ehrlichia canis, E. chaffeensis, and E. ewingii in dogs and ticks from Oklahoma. *Veterinary parasitology*, 79(4), 325-339.
- Mylonakis, M. E., Koutinas, A. F., Breitschwerdt, E. B., Hegarty, B. C., Billinis, C. D., Leontides, L. S., Kontos, V. S. (2004). Chronic canine ehrlichiosis (Ehrlichia canis): a retrospective study of 19 natural cases. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 40(3), 174-184.
- Mylonakis, M. E., Siarkou, V. I., Leontides, L., Bourtzi-Hatzopoulou, E., Kontos, V. I., Koutinas, A. F., (2009). Evaluation of a serum-based PCR assay for the diagnosis of canine monocytic ehrlichiosis. *Veterinary Microbiol.* 18;138(3-4), 390-3.

Mylonakis, M. E., Kritsepi-Konstantinou, M., Dumler, J. S., Diniz, P. P. V. P., Day, M. J., Siarkou, V. I., ... Koutinas, A. F. (2010). Severe hepatitis associated with acute Ehrlichia canis infection in a dog. *Journal of veterinary internal medicine*, 24(3).

Mylonakis, M. E., Ceron, J. J., Leontides, L., Siarkou, V. I., Martinez, S., Tvarijonaviciute, A., ... Harrus, S. (2011). Serum acute phase proteins as clinical phase indicators and outcome predictors in naturally occurring canine monocytic ehrlichiosis. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 25(4), 811-817.

Mylonakis, M. E. ve Theodorou, K. N. (2017). Canine Monocytic Ehrlichiosis: An Update on Diagnosis and Treatment. *Acta Veterinaria*, vol.67, no.3. pp.299-317. <https://doi.org/10.1515/acve-2017-0025>

Nair, A. D., Cheng, C., Ganta, C. K., Sanderson, M. W., Alleman, A. R., Munderloh, U. G., Ganta, R. R. (2016). Comparative experimental infection study in dogs with Ehrlichia canis, E. chaffeensis, Anaplasma platys and A. phagocytophilum. *PloS one*, 11(2), e0148239.

Neer T. M. (1998). Canine Monocytic and Granulocytic Ehrlichiosis, 2nd ed.; WB Saunders:, Philadelphia, (pp. 139–147). PA, USA.

Ndip, L. M., Ndip, R. N., Esemu, S. N., Dickmu, V. L., Fokam, E. B., Walker, D. H., McBride, J. W., (2005). Ehrlichial infection in Cameroonian canines by Ehrlichia canis and Ehrlichia ewingii. *Veterinary Microbiol.* 111(1-2):59-66.

Oliveira, L. S., Mourão, L. C., Oliveira, K. A., da Matta Agostini, M., De Oliveira, A. C., De Almeida, M. R., ... Mafra, C. (2009). Molecular detection of Ehrlichia canis in cats in Brazil. *Clinical Microbiology and Infection*, 15, 53-54.

Oliveira, A. C., Luz, M. F., Granada, S., Vilhena, H., Nachum-Biala, Y., Lopes, A. P., ... Baneth, G. (2018). Molecular detection of Anaplasma bovis, Ehrlichia canis and Hepatozoon felis in cats from Luanda, Angola. *Parasites & vectors*, 11, 1-6.

Ortuño, A., Gauss, C. B. L., Garcia, F., Gutierrez, J. F. (2005). Serological evidence of Ehrlichia spp. exposure in cats from northeastern Spain. *Journal of Veterinary Medicine, Series B*, 52(5), 246-248.

Panciera, R. J., Ewing, S. A., Confer, A. W. (2001). Ocular histopathology of ehrlichial infections in the dog. *Veterinary pathology*, 38(1), 43-46.

Pantchev, N., Schnyder, M., Vrhovec, M. G., Schaper, R., Tsachev, I. (2015). Current surveys of the seroprevalence of *Borrelia burgdorferi*, *Ehrlichia canis*, *Anaplasma phagocytophilum*, *Leishmania infantum*, *Babesia canis*, *Angiostrongylus vasorum* and *Dirofilaria immitis* in dogs in Bulgaria. *Parasitology research*, 114(Suppl 1), 117-130.

Paracıkoğlu, J. ve Aydın, N. (2006). editör. *Veteriner Mikrobiyoloji (Bakteriyel Hastalıklar)*, İlke-Emek Yayınları.

Pedrassani, D., Biolchi, J., Gonçalves, L. R., Mendes, N. S., Zanatto, D. C. D. S., Calchi, A. C., ... André, M. R. (2019). Molecular detection of vector-borne agents in cats in Southern Brazil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, 28(4), 632-643.

Pennisi, M. G., Hofmann-Lehmann, R., Radford, A. D., Tasker, S., Belák, S., Addie, D. D., ... Möstl, K. (2017). *Anaplasma*, *Ehrlichia* and *Rickettsia* species infections in cats: European guidelines from the ABCD on prevention and management. *Journal of feline medicine and surgery*, 19(5), 542-548.

Pérez, C., Maggi, R. G., Diniz, P. P. V. P., Breitschwerdt, E. B. (2011). Molecular and serological diagnosis of *Bartonella* infection in 61 dogs from the United States. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 25(4), 805-810.

Persichetti, M. F., Pennisi, M. G., Vullo, A., Masucci, M., Migliazzo, A., Solano-Gallego, L. (2018). Clinical evaluation of outdoor cats exposed to ectoparasites and associated risk for vector-borne infections in southern Italy. *Parasites & vectors*, 11, 1-11.

Phillips, J. (2017). Rocky Mountain spotted fever. *Workplace health & safety*, 65(1), 48-48.

Płoneczka, K. ve Śmielewska-Łoś, E. (2003). Występowanie przeciwciał swoistych dla *Ehrlichia canis* u psów z terenu południowo-zachodniej Polski. *Med Wet*, 59(11), 1005-1008.

Pusterla, N., Pusterla, J. B., Deplazes, P., Wolfensberger, C., Müller, W., Hörauf, A., ... Lutz, H. (1998). Seroprevalence of *Ehrlichia canis* and of canine granulocytic *Ehrlichia* infection in dogs in Switzerland. *Journal of clinical microbiology*, 36(12), 3460-3462.



Ramakant, R. K., Verma, H. C., Diwakar, R. P. (2020). Canine ehrlichiosis: A review. *J Entomol Zool Stud*, 8(2), 1849-1852.

Rikihisa, Y., Ewing, S. A., Fox, J. C., Siregar, A. G., Pasaribu, F. H., Malole, M. B. (1992). Analyses of Ehrlichia canis and a canine granulocytic Ehrlichia infection. *Journal of clinical microbiology*, 30(1), 143-148.

Ristic, M., Huxsoll, D. L., Weisiger, R. M., Hildebrandt, P. K., Nyindo, M. B. A. (1972). Serological diagnosis of tropical canine pancytopenia by indirect immunofluorescence. *Infection and Immunity*, 6(3), 226-231.

Rodriguez-Vivas, R. I., Albornoz, R. E., Bolio, G. M. (2004). Ehrlichia canis in dogs in Yucatan, Mexico: seroprevalence, prevalence of infection and associated factors. *Vet Parasitol*. 127(1), 75-9.

Rungsipipat, A., Oda, M., Kumposiri, N., Wangnaitham, S., Poosoonthontham, R., Komkaew, W., ... Ryoji, Y. (2009). Clinicopathological study of experimentally induced canine monocytic ehrlichiosis. *Comparative Clinical Pathology*, 18, 13-22.

Sainz, Á., Roura, X., Miró, G., Estrada-Peña, A., Kohn, B., Harrus, S., Solano-Gallego, L. (2015). Guideline for veterinary practitioners on canine ehrlichiosis and anaplasmosis in Europe. *Parasites & vectors*, 8, 1-20.

Schäfer, I., Kohn, B., Volkmann, M., Müller, E. (2021). Retrospective evaluation of vector-borne pathogens in cats living in Germany (2012–2020). *Parasites & Vectors*, 14, 1-9.

Shaw, S. E., Birtles, R. J., Day, M. J. (2001). Arthropod-transmitted infectious diseases of cats. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 3(4), 193-209.

Shimada, T., Ishida, Y., Shimizu, M., Nomura, M., Kawato, K., Iguchi, K., Jinbo, T. (2002). Monitoring C-reactive protein in beagle dogs experimentally inoculated with Ehrlichia canis. *Veterinary Research Communications*, 26, 171-177.

Skotarczak, B. (2003). Canine ehrlichiosis. *Annals of Agric Environ Medicine*. 10(2):137–41.

Solano-Gallego, L., Hegarty, B., Espada, Y., Llull, J., Breitschwerdt, E. (2006a). Serological and molecular evidence of exposure to arthropod-borne organisms in cats from northeastern Spain. *Veterinary Microbiology*, 118(3-4), 274-277

- Solano-Gallego, L., Trotta, M., Razia, L., Furlanello, T., Caldin, M. (2006b). Molecular survey of Ehrlichia canis and Anaplasma phagocytophilum from blood of dogs in Italy. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1078(1), 515-518.
- Stephen, C. B. (2011). Ehrlichiosis In: *Blackwell's Five-Minute Veterinary Consult: Canine and Feline*, 5th Ed. Larry, P., Francis, W. Lippincott Williams & Wilkins, Sy. 596-597.
- Stich, R. W., Rikihisa, Y., Ewing, S. A., Needham, G. R., Grover, D. L., Jittapalpong, S. (2002). Detection of Ehrlichia canis in canine carrier blood and in individual experimentally infected ticks with a p30-based PCR assay. *Journal of Clinical Microbiology*, 40(2), 540-546.
- Stubbs, C. J., Holland, C. J., Relf, J. S., Bruns, C., Wheeler, S., Lappin, M. R. (2000). Feline ehrlichiosis. *Comp Cont Educ Pract* 22, 307- 318.
- Stüben, J. (2004). Investigations on the prevalence of Ehrlichiosis and babesiosis in dogs in Namibia with special consideration of the housing conditions, *Dissertation Freie Universität Institut für Parasitologie und Internationale Tiergesundheit des Fachbereiches Veterinärmedizin*, Berlin, Germany.
- Suksawat, J., Hegarty, B. C., Breitschwerdt, E. B. (2000). Seroprevalence of Ehrlichia canis, Ehrlichia equi, and Ehrlichia risticii in sick dogs from North Carolina and Virginia. *Journal of veterinary internal medicine*, 14(1), 50-55.
- Suto, Y., Suto, A., Inokuma, H., Obayashi, H., Hayashi, T. (2001). First confirmed canine case of Ehrlichia canis infection in Japan. *Veterinary Record*, 148(26), 809-811.
- Troy, G. C., Vulgamott, J. C., Turnwald, G. H. (1980). Canine ehrlichiosis: a retrospective study of 30 naturally occurring cases, *Journal of the American Animal Hospital Association*, 16, 181- 187.
- Tsachev, I., Kontos, V., Zarkov, I., Krastev, S. (2006). Survey of antibodies reactive with Ehrlichia canis among dogs in South Bulgaria. *Revue de médecine vétérinaire*, 157(10), 481.
- Taylor, M. A., Coop, R. L., Wall, R. L. (2013). *Veterinary Parasitology*. 3. Baskı. Çeviren: Yıldız K Medipress Yayıncılık Ltd. Şti, (s: 388-390). Malatya.

Tuna, G. E., (2008). *Trombositopenili köpeklerde Ehrlichia canis ve Babesia canis enfeksiyonlarının prevalansı*. Yüksek Lisans Tezi. Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Aydın.

Ural, K., Gultekin, M., Atasoy, A., Ulutas, B. (2014). Spatial distribution of vector borne disease agents in dogs in Aegean region, Turkey. *Revista MVZ Córdoba*, 19(2), 4086-4098.

Uspensky, I. ve Ioffe-Uspensky, I. (2002). The dog factor in brown dog tick *Rhipicephalus sanguineus* (Acari: Ixodidae) infestations in and near human dwellings. *International journal of medical microbiology*, 291, 156-163.

Vieira, R. F. D. C., Biondo, A. W., Guimarães, A. M. S., Santos, A. P. D., Santos, R. P. D., Dutra, L. H., ... Vidotto, O. (2011). Ehrlichiosis in brazil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, 20, 01-12.

Waner, T., Harrus, S., Bark, H., Bogin, E., Avidar, Y., Keysary, A. (1997). Characterization of the subclinical phase of canine ehrlichiosis in experimentally infected beagle dogs. *Veterinary Parasitology*, 69(3-4), 307-317.

Waner, T., Harrus, S. (2000). Anemia of inflammatory disease, Feldman Bf, Zinkl Jg, Jain Nc (eds) *Schalm's Veterinary Hematology. 5th ed., Lippincott Williams & Wilkins*, (pp: 205-209). Baltimore.

Waner, T., Harrus, S., Jongejan, F., Bark, H., Keysary, A., Cornelissen, A. W. (2001). Significance of serological testing for ehrlichial diseases in dogs with special emphasis on the diagnosis of canine monocytic ehrlichiosis caused by *Ehrlichia canis*. *Veterinary parasitology*, 95(1), 1-15.

Waner, T. ve Harrus, S. (2013). Canine monocytic ehrlichiosis-from pathology to clinical manifestations. *Israel Journal of Veterinary Medicine*, 68(1).

Watanabe, M., Okuda, M., Tsuji, M., Inokuma, H. (2004). Seroepidemiological study of canine ehrlichial infections in Yamaguchi prefecture and surrounding areas of Japan. *Veterinary Parasitology*, 124(1-2), 101-107.

Weaver, G. V., Anderson, N., Garrett, K., Thompson, A. T., Yabsley, M. J. (2022). Ticks and tick-borne pathogens in domestic animals, wild pigs, and off-host environmental sampling in Guam, USA. *Frontiers in Veterinary Science*, 8, 803424.

Woody, B. J. ve Hoskins, J. D. (1991). Ehrlichial diseases of dogs. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 21(1), 75-98.

## EKLER

**Ek 1. İzmir ilinde kan numunesi alınan kediler ile ilgili bilgiler.**

| No | Kod  | Cinsiyet | Yaş | İrk   | Bakım şekli | Vücut kondüsyonu | Kliniğe getiriliş sebebi | Mevcut hastalık durumu | Bölge      |
|----|------|----------|-----|-------|-------------|------------------|--------------------------|------------------------|------------|
| 1  | İ1   | Dişi     | 1,5 | Melez | Sokak       | Kötü             | Trafik kazası            | Bilinmiyor             | Buca       |
| 2  | İ2   | Dişi     | 1   | Melez | Sokak       | İyi              | İştahsız                 | Bilinmiyor             | Buca       |
| 3  | İ3   | Dişi     | 1   | Melez | Sokak       | Kötü             | Trafik kazası            | Bilinmiyor             | Buca       |
| 4  | İ4   | Dişi     | 1   | Melez | Sokak       | Kötü             | Kuyruk Amputasyonu       | Bilinmiyor             | Gaziemir   |
| 5  | İ5   | Dişi     | 1,5 | Melez | Sokak       | Kötü             | İştahsız                 | Bilinmiyor             | Menderes   |
| 6  | İ6   | Erkek    | 2   | Melez | Sokak       | İyi              | Kısırlaştırma            | Bilinmiyor             | Menderes   |
| 7  | İ7   | Dişi     | 1   | Melez | Sokak       | Kötü             | İştahsız                 | Bilinmiyor             | Menderes   |
| 8  | İ8   | Dişi     | 1   | Melez | Sokak       | İyi              | Kısırlaştırma            | Bilinmiyor             | Gaziemir   |
| 9  | İ9   | Dişi     | 1   | Melez | Sokak       | İyi              | Kısırlaştırma            | Bilinmiyor             | Gaziemir   |
| 10 | İ10  | Dişi     | 2   | Melez | Sokak       | İyi              | Kısırlaştırma            | Bilinmiyor             | Buca       |
| 11 | İ11  | Dişi     | 3   | Melez | Sokak       | Kötü             | İştahsız                 | Bilinmiyor             | Buca       |
| 12 | İ12  | Erkek    | 2   | Melez | Sokak       | İyi              | Açık Yara                | Bilinmiyor             | Buca       |
| 13 | İ13* | Erkek    | 3   | Melez | Sokak       | İyi              | Kısırlaştırma            | Bilinmiyor             | Buca       |
| 14 | İ14  | Dişi     | 1   | Melez | Sokak       | İyi              | İştahsız                 | Bilinmiyor             | Menderes   |
| 15 | İ15* | Erkek    | 2   | Melez | Sokak       | İyi              | Kısırlaştırma            | Bilinmiyor             | Menderes   |
| 16 | İ16  | Dişi     | 2   | Melez | Sokak       | İyi              | Halsizlik                | Bilinmiyor             | Menderes   |
| 17 | İ17  | Erkek    | 3   | Melez | Sokak       | Kötü             | İştahsız                 | Bilinmiyor             | Menderes   |
| 18 | İ18  | Erkek    | 3   | Melez | Sokak       | İyi              | Kısırlaştırma            | Bilinmiyor             | Buca       |
| 19 | İ19* | Dişi     | 2,5 | Melez | Sokak       | İyi              | Kısırlaştırma            | Bilinmiyor             | Buca       |
| 20 | İ20  | Erkek    | 2   | Melez | Sokak       | İyi              | Halsizlik                | Bilinmiyor             | Güzelbahçe |
| 21 | İ21  | Erkek    | 4   | Melez | Sokak       | Kötü             | İştahsız                 | Bilinmiyor             | Güzelbahçe |
| 22 | İ22  | Erkek    | 3   | Melez | Sokak       | İyi              | Solunum Güçlüğü          | Astım                  | Güzelbahçe |
| 23 | İ23  | Dişi     | 5   | Melez | Sokak       | Kötü             | Halsizlik                | Böbrek yetmezliği      | Güzelbahçe |
| 24 | İ24  | Dişi     | 2   | Melez | Sokak       | Kötü             | İştahsız-Kusma           | Mega Özafagus          | Güzelbahçe |
| 25 | İ25  | Dişi     | 3   | Melez | Sokak       | İyi              | Salivasyon               | Bilinmiyor             | Güzelbahçe |
| 26 | İ26  | Dişi     | 1   | Melez | Sokak       | İyi              | Kısırlaştırma            | Bilinmiyor             | Güzelbahçe |
| 27 | İ27  | Erkek    | 1,5 | Melez | Sokak       | İyi              | Kısırlaştırma            | Bilinmiyor             | Gaziemir   |
| 28 | İ28  | Dişi     | 1   | Melez | Sokak       | İyi              | Salivasyon               | Bilinmiyor             | Gaziemir   |
| 29 | İ29  | Dişi     | 1   | Melez | Sokak       | İyi              | Kısırlaştırma            | Bilinmiyor             | Gaziemir   |
| 30 | İ30  | Dişi     | 3   | Melez | Sokak       | İyi              | Kısırlaştırma            | Bilinmiyor             | Gaziemir   |
| 31 | İ31  | Erkek    | 1   | Melez | Sokak       | İyi              | Ağızda Yara              | FCV                    | Gaziemir   |
| 32 | İ32  | Dişi     | 2   | Melez | Sokak       | İyi              | Kısırlaştırma            | Bilinmiyor             | Konak      |
| 33 | İ33  | Dişi     | 1,5 | Melez | Sokak       | İyi              | Kısırlaştırma            | Bilinmiyor             | Konak      |
| 34 | İ34  | Dişi     | 1,5 | Melez | Sokak       | İyi              | Kısırlaştırma            | Bilinmiyor             | Konak      |
| 35 | İ35  | Dişi     | 1   | Melez | Sokak       | Kötü             | Halsizlik                | Herpes Virus           | Konak      |
| 36 | İ36  | Dişi     | 2   | Melez | Sokak       | Kötü             | İştahsızlık              | FCV                    | Konak      |

**Ek 1. İzmir ilinde kan numunesi alınan kediler ile ilgili bilgiler (Devam 1).**

| No | Kod  | Cinsiyet | Yaş | İrk   | Bakım şekli | Vücut konüsyonu | Kliniğe getiriliş sebebi | Mevcut hastalık durumu        | Bölge     |
|----|------|----------|-----|-------|-------------|-----------------|--------------------------|-------------------------------|-----------|
| 37 | İ37  | Dişi     | 2   | Melez | Sokak       | Kötü            | Halsizlik                | FIV                           | Konak     |
| 38 | İ38  | Erkek    | 1,5 | Melez | Sokak       | İyi             | Kısırlaştırma            | Bilinmiyor                    | Konak     |
| 39 | İ39  | Dişi     | 1   | Melez | Sokak       | Kötü            | Trafik kazası            | Bilinmiyor                    | Konak     |
| 40 | İ40  | Erkek    | 2   | Melez | Sokak       | İyi             | Kısırlaştırma            | Bilinmiyor                    | Çiğli     |
| 41 | İ41  | Dişi     | 1   | Melez | Sokak       | İyi             | Kısırlaştırma            | Bilinmiyor                    | Çiğli     |
| 42 | İ42  | Dişi     | 3   | Melez | Sokak       | İyi             | Ağızda Yara              | FCV                           | Çiğli     |
| 43 | İ43  | Dişi     | 2   | Melez | Sokak       | Kötü            | Göz-Burun Akıntısı       | Herpes- FCV                   | Çiğli     |
| 44 | İ44  | Dişi     | 3   | Melez | Sokak       | İyi             | Kısırlaştırma            | Bilinmiyor                    | Çiğli     |
| 45 | İ45  | Dişi     | 2   | Melez | Sokak       | İyi             | Kısırlaştırma            | Bilinmiyor                    | Çiğli     |
| 46 | İ46  | Dişi     | 2   | Melez | Sokak       | Kötü            | Trafik kazası            | Bilinmiyor                    | Çiğli     |
| 47 | İ47  | Dişi     | 1   | Melez | Sokak       | İyi             | Kısırlaştırma            | Bilinmiyor                    | Çiğli     |
| 48 | İ48  | Dişi     | 3   | Melez | Sokak       | İyi             | Göz Enfeksiyonu          | Bilinmiyor                    | Çiğli     |
| 49 | İ-49 | Dişi     | 2   | Melez | Sokak       | İyi             | Kısırlaştırma            | Bilinmiyor                    | Karşıyaka |
| 50 | İ50* | Dişi     | 1   | Melez | Sokak       | İyi             | Kısırlaştırma            | Bilinmiyor                    | Karşıyaka |
| 51 | İ51* | Dişi     | 2   | Melez | Sokak       | İyi             | Halsizlik                | FeLV (feline leukemia virüsü) | Karşıyaka |
| 52 | İ52* | Dişi     | 1,5 | Melez | Sokak       | İyi             | Kısırlaştırma            | Bilinmiyor                    | Karşıyaka |
| 53 | İ53  | Erkek    | 3   | Melez | Sokak       | İyi             | Burun Akıntısı           | Herpes Virus                  | Karşıyaka |
| 54 | İ54  | Dişi     | 1   | Melez | Sokak       | Kötü            | Ağızda Yara              | FCV                           | Karşıyaka |
| 55 | İ55  | Erkek    | 2   | Melez | Sokak       | İyi             | Kısırlaştırma            | Bilinmiyor                    | Karşıyaka |
| 56 | İ56  | Dişi     | 4   | Melez | Sokak       | Kötü            | Kısırlaştırma            | Bilinmiyor                    | Karşıyaka |
| 57 | İ57  | Dişi     | 2   | Melez | Sokak       | İyi             | Kısırlaştırma            | Bilinmiyor                    | Bornova   |
| 58 | İ58  | Erkek    | 2   | Melez | Sokak       | İyi             | Kısırlaştırma            | Bilinmiyor                    | Bornova   |
| 59 | İ59  | Dişi     | 4   | Melez | Sokak       | Kötü            | İştahsızlık              | FCV                           | Bornova   |
| 60 | İ60  | Dişi     | 2   | Melez | Sokak       | İyi             | Kısırlaştırma            | Bilinmiyor                    | Bornova   |
| 61 | İ61  | Erkek    | 3   | Melez | Sokak       | İyi             | Açık Yara                | Bilinmiyor                    | Bornova   |
| 62 | İ62  | Dişi     | 2   | Melez | Sokak       | İyi             | Kısırlaştırma            | Bilinmiyor                    | Bornova   |
| 63 | İ63  | Erkek    | 1   | Melez | Sokak       | Kötü            | Trafik kazası            | Bilinmiyor                    | Bornova   |
| 64 | İ64  | Erkek    | 1   | Melez | Sokak       | Kötü            | Halsizlik                | FIP                           | Bornova   |
| 65 | İ65  | Erkek    | 1   | Melez | Sokak       | İyi             | Solunum Güçlüğü          | Bilinmiyor                    | Konak     |
| 66 | İ66* | Erkek    | 2   | Melez | Sokak       | Kötü            | Trafik kazası            | Bilinmiyor                    | Konak     |
| 67 | İ67* | Dişi     | 3   | Melez | Sokak       | Kötü            | Göz-Burun Akıntısı       | Herpes Virus                  | Konak     |
| 68 | İ68* | Erkek    | 2   | Melez | Sokak       | İyi             | Kısırlaştırma            | Bilinmiyor                    | Konak     |
| 69 | İ69* | Erkek    | 2   | Melez | Sokak       | İyi             | Kısırlaştırma            | Bilinmiyor                    | Konak     |
| 70 | İ70* | Erkek    | 2   | Melez | Sokak       | İyi             | Kısırlaştırma            | Bilinmiyor                    | Urla      |
| 71 | İ71  | Dişi     | 2   | Melez | Sokak       | İyi             | Kısırlaştırma            | Bilinmiyor                    | Urla      |
| 72 | İ72  | Dişi     | 1   | Melez | Sokak       | İyi             | Kısırlaştırma            | Bilinmiyor                    | Urla      |
| 73 | İ73  | Dişi     | 1   | Melez | Sokak       | Kötü            | Ağızda Yara              | FCV                           | Urla      |
| 74 | İ74  | Erkek    | 1   | Melez | Sokak       | Kötü            | Açık Yara                | Bilinmiyor                    | Urla      |
| 75 | İ75  | Dişi     | 2   | Melez | Sokak       | İyi             | Kısırlaştırma            | Bilinmiyor                    | Urla      |
| 76 | İ76  | Dişi     | 3   | Melez | Sokak       | Kötü            | İştahsızlık              | Şüpheli                       | Urla      |

**Ek 1. İzmir ilinde kan numunesi alınan kediler ile ilgili bilgiler (Devam 2).**

| No  | Kod  | Cinsiyet | Yaş | İrk                   | Bakım şekli | Vücut<br>konüsyonu | Kliniğe<br>getiriliş sebebi | Mevcut<br>hastalık<br>durumu | Bölge   |
|-----|------|----------|-----|-----------------------|-------------|--------------------|-----------------------------|------------------------------|---------|
| 77  | İ77  | Dişi     | 2   | Rusian Blue<br>Melezi | Sokak       | İyi                | Kırık                       | Bilinmiyor                   | Urla    |
| 78  | İ78  | Erkek    | 4   | Melez                 | Sokak       | Kötü               | Halsizlik                   | Şüpheli                      | Urla    |
| 79  | İ79* | Dişi     | 2   | Melez                 | Sokak       | İyi                | Açık Yara                   | Bilinmiyor                   | Gazimir |
| 80  | İ80  | Dişi     | 3   | Melez                 | Sokak       | İyi                | Deri Enfeksiyonu            | FCV                          | Gazimir |
| 81  | İ81  | Dişi     | 2   | Melez                 | Sokak       | Kötü               | Yeme-İçme Yok               | Herpes Virus                 | Gazimir |
| 82  | İ82  | Dişi     | 1   | Melez                 | Sokak       | İyi                | Kısırlaştırma               | Bilinmiyor                   | Gazimir |
| 83  | İ83  | Dişi     | 1   | Melez                 | Sokak       | İyi                | Kısırlaştırma               | Bilinmiyor                   | Gazimir |
| 84  | İ84  | Erkek    | 3   | Melez                 | Sokak       | Kötü               | Ağızda Yara                 | FCV                          | Gazimir |
| 85  | İ85  | Dişi     | 2   | Melez                 | Sokak       | Kötü               | Sarılık-<br>İştahsızlık     | Bilinmiyor                   | Gazimir |
| 86  | İ86  | Dişi     | 3   | Melez                 | Sokak       | Kötü               | Ağız-Burun<br>Akıntısı      | Herpes Virus                 | Gazimir |
| 87  | İ87  | Erkek    | 3   | Melez                 | Sokak       | Kötü               | Solunum<br>Güçlüğü          | Bilinmiyor                   | Gazimir |
| 88  | İ88  | Erkek    | 2   | Melez                 | Sokak       | Kötü               | Trafik kazası               | Bilinmiyor                   | Gazimir |
| 89  | İ89  | Erkek    | 3   | Melez                 | Sokak       | Kötü               | Solunum<br>Güçlüğü          | Bilinmiyor                   | Gazimir |
| 90  | İ90  | Erkek    | 3   | Melez                 | Sokak       | Kötü               | Halsizlik                   | Bilinmiyor                   | Gazimir |
| 91  | İ91  | Erkek    | 1   | Melez                 | Sokak       | Kötü               | İştahsızlık                 | Bilinmiyor                   | Urla    |
| 92  | İ92  | Erkek    | 3   | Melez                 | Sokak       | Kötü               | Halsizlik                   | Bilinmiyor                   | Urla    |
| 93  | İ93  | Erkek    | 2   | Melez                 | Sokak       | İyi                | Kısırlaştırma               | Bilinmiyor                   | Urla    |
| 94  | İ94  | Dişi     | 7,5 | Melez                 | Sokak       | İyi                | İştahsızlık                 | Bilinmiyor                   | Urla    |
| 95  | İ95  | Dişi     | 3   | Melez                 | Sokak       | İyi                | Kısırlaştırma               | Bilinmiyor                   | Urla    |
| 96  | İ96  | Dişi     | 5   | Melez                 | Sokak       | Kötü               | Ağızda Yara                 | Bilinmiyor                   | Urla    |
| 97  | İ97  | Dişi     | 3   | Melez                 | Sokak       | İyi                | Deri Enfeksiyonu            | Bilinmiyor                   | Urla    |
| 98  | İ98  | Dişi     | 2   | Melez                 | Sokak       | İyi                | Açık Yara                   | Bilinmiyor                   | Urla    |
| 99  | İ99  | Erkek    | 1   | Melez                 | Sokak       | Kötü               | Trafik kazası               | Bilinmiyor                   | Urla    |
| 100 | İ100 | Dişi     | 4   | Melez                 | Sokak       | Kötü               | Solunum<br>Güçlüğü          | Bilinmiyor                   | Urla    |

\*: n-PCR pozitif örnekler

## Ek 2. Aydın ilinde kan numunesi alınan kediler ile ilgili bilgiler.

| No | Kod  | Cinsiyet | Yaş   | İrk     | Bakım şekli  | Vücut kondüsyonu | Kliniğe getiriliş sebebi | Mevcut hastalık durumu | Bölge    |
|----|------|----------|-------|---------|--------------|------------------|--------------------------|------------------------|----------|
| 1  | A1   | Dişi     | 10    | Melez   | ev           | İyi              | Halsizlik                | Bilinmiyor             | Merkez   |
| 2  | A2   | Dişi     | 9 Ay  | Melez   | ev           | İyi              | Rutin                    | Kontrol                | Merkez   |
| 3  | A3   | Dişi     | 2     | Melez   | Ev-dış ortam | İyi              | İştahsızlık              | Bilinmiyor             | Merkez   |
| 4  | A4   | Dişi     | 2     | Melez   | Ev-dış ortam | İyi              | Kısırlaştırma            | Bilinmiyor             | Merkez   |
| 5  | A5   | erkek    | 3     | Melez   | Ev-dış ortam | İyi              | Kısırlaştırma            | Bilinmiyor             | Merkez   |
| 6  | A6   | Erkek    | 10 Ay | Melez   | ev           | İyi              | İştahsızlık              | Bilinmiyor             | Merkez   |
| 7  | A7   | Erkek    | 5 Ay  | Melez   | ev           | İyi              | Rutin                    | Kontrol                | Merkez   |
| 8  | A8   | erkek    | 2     | british | ev           | İyi              | Halsizlik                | Bilinmiyor             | Merkez   |
| 9  | A9   | dişi     | 6     | Melez   | ev           | İyi              | Kontrol                  | Bilinmiyor             | Merkez   |
| 10 | A10  | erkek    | 5     | British | ev           | İyi              | Rutin                    | Kontrol                | Merkez   |
| 11 | A11  | dişi     | 3     | Scotish | ev           | İyi              | Kısırlaştırma            | Bilinmiyor             | Merkez   |
| 12 | A12  | Erkek    | 2     | Melez   | Sokak        | İyi              | İştahsızlık              | Bilinmiyor             | Kuşadası |
| 13 | A13  | Dişi     | 1     | Melez   | Sokak        | İyi              | Halsizlik                | Bilinmiyor             | Kuşadası |
| 14 | A14  | Dişi     | 3     | Melez   | Sokak        | İyi              | Kısırlaştırma            | Bilinmiyor             | Kuşadası |
| 15 | A15  | Dişi     | 1     | Melez   | Sokak        | Kötü             | İştahsızlık              | Bilinmiyor             | Kuşadası |
| 16 | A16* | Erkek    | 2     | Melez   | Sokak        | İyi              | Kısırlaştırma            | Bilinmiyor             | Merkez   |
| 17 | A17  | Dişi     | 4     | Melez   | Sokak        | İyi              | Kısırlaştırma            | Bilinmiyor             | Merkez   |
| 18 | A18  | Dişi     | 10    | Melez   | Sokak        | İyi              | Kısırlaştırma            | Bilinmiyor             | Merkez   |
| 19 | A19  | Erkek    | 12    | Melez   | Sokak        | İyi              | Kısırlaştırma            | Bilinmiyor             | Merkez   |
| 20 | A20* | Erkek    | 1     | Melez   | Sokak        | Kötü             | Salivasyon               | FCV                    | Kuşadası |
| 21 | A21  | Dişi     | 2     | Melez   | Sokak        | İyi              | Kısırlaştırma            | Bilinmiyor             | Kuşadası |
| 22 | A22  | Dişi     | 1     | Melez   | Sokak        | İyi              | Kısırlaştırma            | Bilinmiyor             | Kuşadası |
| 23 | A23  | Dişi     | 1     | Melez   | Sokak        | Kötü             | Ağızda Yara              | Diş Çürüğü             | Kuşadası |
| 24 | A24  | Erkek    | 2     | Melez   | Sokak        | Kötü             | Halsizlik                | Bilinmiyor             | Kuşadası |
| 25 | A25  | Dişi     | 3     | Melez   | Sokak        | İyi              | Kısırlaştırma            | Bilinmiyor             | Kuşadası |
| 26 | A26* | Erkek    | 2     | Melez   | Sokak        | Kötü             | Göz-Burun Akıntısı       | Üst solunum Enfeksiyon | Kuşadası |
| 27 | A27  | Dişi     | 3     | Melez   | Sokak        | İyi              | Kısırlaştırma            | Bilinmiyor             | Kuşadası |
| 28 | A28* | Dişi     | 2     | Melez   | Sokak        | İyi              | Kısırlaştırma            | Bilinmiyor             | Kuşadası |
| 29 | A29  | Erkek    | 2     | Melez   | Sokak        | İyi              | Ateş                     | Bilinmiyor             | Kuşadası |
| 30 | A30  | Dişi     | 1     | Melez   | Sokak        | İyi              | Trafik kazası            | Kontrol                | Kuşadası |
| 31 | A31  | Dişi     | 3     | Melez   | Sokak        | İyi              | Kısırlaştırma            | Bilinmiyor             | Kuşadası |
| 32 | A32  | Dişi     | 2     | Melez   | Sokak        | İyi              | Kısırlaştırma            | Bilinmiyor             | Kuşadası |
| 33 | A33  | Dişi     | 1     | Melez   | Ev           | İyi              | Kısırlaştırma            | Bilinmiyor             | Kuşadası |
| 34 | A34  | Dişi     | 2     | Melez   | Sokak        | İyi              | Salivasyon               | Bilinmiyor             | Kuşadası |
| 35 | A35  | Dişi     | 1,5   | Melez   | Sokak        | Kötü             | Trafik kazası            | İç Kanama Şüpheli      | Kuşadası |
| 36 | A36* | Dişi     | 3     | Melez   | Sokak        | Kötü             | Trafik kazası            | Kırık                  | Kuşadası |
| 37 | A37* | Dişi     | 3     | Melez   | Sokak        | Kötü             | İştahsız                 | Bilinmiyor             | Kuşadası |
| 38 | A38  | Erkek    | 2     | Melez   | Sokak        | İyi              | Kısırlaştırma            | Bilinmiyor             | Kuşadası |
| 39 | A39  | Dişi     | 2     | Melez   | Sokak        | Kötü             | Ağız Kokusu              | Diş Çürüğü             | Kuşadası |
| 40 | A40  | Erkek    | 1     | Melez   | Sokak        | İyi              | Kısırlaştırma            | Bilinmiyor             | Kuşadası |
| 41 | A41  | Dişi     | 1     | Melez   | Sokak        | İyi              | Burun Akıntısı           | Herpes Virus           | Germecik |
| 42 | A42* | Dişi     | 10 Ay | Melez   | Sokak        | Kötü             | Ağızda Yara              | FCV                    | Germecik |
| 43 | A43  | Dişi     | 2     | Melez   | Sokak        | İyi              | Kısırlaştırma            | Bilinmiyor             | Germecik |



**Ek 2. Aydın ilinde kan numunesi alınan kediler ile ilgili bilgiler (Devam 1).**

| No | Kod  | Cinsiyet | Yaş   | İrk     | Bakım şekli  | Vücut kondüsyonu | Kliniğe getiriliş sebebi | Mevcut hastalık durumu | Bölge      |
|----|------|----------|-------|---------|--------------|------------------|--------------------------|------------------------|------------|
| 44 | A44* | Erkek    | 1     | Melez   | Sokak        | İyi              | Göz Enfeksiyonu          | Bilinmiyor             | Germecik   |
| 45 | A45  | Dişi     | 1     | Melez   | Sokak        | İyi              | Kısırlaştırma            | Bilinmiyor             | Germecik   |
| 46 | A46  | Erkek    | 2     | Tekir   | Sokak        | İyi              | Kısırlaştırma            | Bilinmiyor             | Germecik   |
| 47 | A47  | Dişi     | 1     | Tekir   | Sokak        | Kötü             | Yeme Güçlüğü             | Diş Çürüğü             | Germecik   |
| 48 | A48  | Dişi     | 1     | Tekir   | Ev           | İyi              | Kısırlaştırma            | Bilinmiyor             | Germecik   |
| 49 | A49  | Dişi     | 6 Ay  | Tekir   | Sokak        | İyi              | Kısırlaştırma            | Bilinmiyor             | Germecik   |
| 50 | A50* | Dişi     | 1     | Tekir   | Sokak        | Kötü             | Açık Yara                | Bilinmiyor             | Germecik   |
| 51 | A51  | Dişi     | 3     | British | Ev           | İyi              | Kontrol                  | Bilinmiyor             | Merkez     |
| 52 | A52  | Dişi     | 1     | Tekir   | Ev-dış ortam | Kötü             | Ağızda Akıntı            | FCV                    | Merkez     |
| 53 | A53  | Erkek    | 2     | British | Ev           | İyi              | Kısırlaştırma            | Bilinmiyor             | Merkez     |
| 54 | A54* | Dişi     | 2     | Melez   | Sokak        | Kötü             | Halsizlik                | FIP                    | Merkez     |
| 55 | A55  | Dişi     | 1     | Melez   | Ev-dış ortam | İyi              | Kısırlaştırma            | Bilinmiyor             | Merkez     |
| 56 | A56  | Dişi     | 8 Ay  | Melez   | Sokak        | İyi              | Kısırlaştırma            | Bilinmiyor             | Kuşadası   |
| 57 | A57  | Erkek    | 6 Ay  | Sarman  | Ev           | İyi              | Kısırlaştırma            | Bilinmiyor             | Kuşadası   |
| 58 | A58  | Dişi     | 1     | Siyah   | Sokak        | İyi              | Kısırlaştırma            | Bilinmiyor             | Kuşadası   |
| 59 | A59  | Erkek    | 1     | Sarman  | Sokak        | Kötü             | Açık Yara                | Bilinmiyor             | Kuşadası   |
| 60 | A60  | Erkek    | 4     | Siyah   | Sokak        | Kötü             | Trafik Kazası            | Kırık                  | Kuşadası   |
| 61 | A61  | Dişi     | 2     | British | Ev           | Kötü             | Güç Doğum                | Bilinmiyor             | İncirliova |
| 62 | A62  | Dişi     | 1     | Melez   | Ev           | İyi              | Rutin                    | Kontrol                | İncirliova |
| 63 | A63  | Dişi     | 6 Ay  | Melez   | Sokak        | İyi              | Kısırlaştırma            | Bilinmiyor             | İncirliova |
| 64 | A64  | Erkek    | 1,5   | Melez   | Sokak        | İyi              | Kısırlaştırma            | Bilinmiyor             | İncirliova |
| 65 | A65* | Erkek    | 2     | Melez   | Sokak        | Kötü             | Halsizlik                | FIP                    | İncirliova |
| 66 | A66  | Dişi     | 1     | Melez   | Sokak        | Kötü             | Trafik Kazası            | Kırık                  | İncirliova |
| 67 | A67  | Dişi     | 1     | Melez   | Ev           | İyi              | Rutin                    | Kontrol                | İncirliova |
| 68 | A68  | Erkek    | 1     | Melez   | Sokak        | Kötü             | Anüste Döküntü           | Paraziter Enfeksiyon   | İncirliova |
| 69 | A69  | Dişi     | 10 Ay | Melez   | Sokak        | İyi              | Kısırlaştırma            | Bilinmiyor             | İncirliova |
| 70 | A70  | Erkek    | 1     | Melez   | Sokak        | İyi              | Kısırlaştırma            | Bilinmiyor             | İncirliova |
| 71 | A71  | Dişi     | 5     | Scotish | Ev           | Kötü             | Vaginal Akıntı           | Pyometra               | İncirliova |
| 72 | A72  | Dişi     | 2     | Melez   | Sokak        | İyi              | Rutin                    | Kontrol                | İncirliova |
| 73 | A73* | Dişi     | 1     | Melez   | Sokak        | İyi              | Göz Akıntısı             | Herpes Virus           | İncirliova |
| 74 | A74  | Dişi     | 5 Ay  | Melez   | Sokak        | Kötü             | Halsizlik                | FIP                    | Kuşadası   |
| 75 | A75  | Erkek    | 1     | Melez   | Ev           | İyi              | Rutin                    | Kontrol                | Kuşadası   |
| 76 | A76  | Erkek    | 2     | Melez   | Sokak        | İyi              | Kısırlaştırma            | Bilinmiyor             | Kuşadası   |
| 77 | A77  | Dişi     | 1     | Melez   | Sokak        | İyi              | Kısırlaştırma            | Bilinmiyor             | Kuşadası   |
| 78 | A78  | Dişi     | 1     | Melez   | Sokak        | Kötü             | Ağızda Koku              | FCV                    | Kuşadası   |
| 79 | A79  | Dişi     | 9 Ay  | Melez   | Sokak        | Kötü             | Trafik Kazası            | Kırık                  | Merkez     |
| 80 | A80  | Erkek    | 1,5   | British | Ev           | Kötü             | Durgunluk                | Kardiyak               | Merkez     |
| 81 | A81  | Erkek    | 2     | Melez   | Ev           | İyi              | Kısırlaştırma            | Bilinmiyor             | Merkez     |
| 82 | A82  | Erkek    | 6     | Melez   | Ev-dış ortam |                  |                          | Bilinmiyor             | Nazilli    |
| 83 | A83  | Erkek    | 5 Ay  | Melez   | Ev           |                  |                          | Bilinmiyor             | Nazilli    |

**Ek 2. Aydın ilinde kan numunesi alınan kediler ile ilgili bilgiler (Devam 2).**

| No  | Kod  | Cinsiyet | Yaş   | İrk        | Bakım şekli  | Vücut kondüsyonu | Kliniğe getiriliş sebebi | Mevcut hastalık durumu | Bölge   |
|-----|------|----------|-------|------------|--------------|------------------|--------------------------|------------------------|---------|
| 84  | A84  | Dişi     | 4     | Melez      | Ev           |                  |                          | FIP                    | Nazilli |
| 85  | A85  | Dişi     | 2     | Melez      | Ev-dış ortam |                  |                          | FIP                    | Nazilli |
| 86  | A86  | Dişi     | 3     | Melez      | Ev-dış ortam |                  |                          | FIP                    | Nazilli |
| 87  | A87  | Erkek    | 4     | Melez      | Ev           |                  |                          | Kontrol                | Nazilli |
| 88  | A88  | Dişi     | 3.5   | Melez      | Ev           |                  |                          | FIP                    | Nazilli |
| 89  | A89  | Erkek    | 2     | Melez      | Ev-dış ortam |                  | Ağız Enfeksiyonu         | Bilinmiyor             | Nazilli |
| 90  | A90  | Erkek    | 2     | Siyam      | Ev           |                  |                          | Kontrol                | Nazilli |
| 91  | A91  | Erkek    | 3     | Melez      | Sokak        |                  | Halsizlik                | Bilinmiyor             | Nazilli |
| 92  | A92  | Erkek    | 1     | Melez      | Ev-dış ortam |                  |                          | Bilinmiyor             | Nazilli |
| 93  | A93* | Dişi     | 2     | Melez      | Sokak        | İyi              | Kısırlaştırma            | Bilinmiyor             | Merkez  |
| 94  | A94  | Erkek    | 2     | Van kedisi | Ev           |                  |                          | Kontrol                | Nazilli |
| 95  | A95  | Dişi     | 8 Ay  | Melez      | Ev           |                  |                          | FIP                    | Nazilli |
| 96  | A96* | Erkek    | 4 Ay  | Melez      | Sokak        |                  |                          | Paraziter Enfestasyon  | Nazilli |
| 97  | A97* | Dişi     | 4 Ay  | Melez      | Ev-dış ortam |                  |                          | Bilinmiyor             | Nazilli |
| 98  | A98  | Dişi     | 1     | Melez      | Sokak        |                  | Gebe                     | Bilinmiyor             | Nazilli |
| 99  | A99  | Dişi     | 4     | Melez      | Ev           |                  | Çene Kırığı              | Bilinmiyor             | Nazilli |
| 100 | A100 | Erkek    | 1     | siyam      | Ev           |                  | Çene Kırığı              | Bilinmiyor             | Nazilli |
| 101 | A101 | Dişi     | 1     | Melez      | Ev-dış ortam | İyi              | Kısırlaştırma            | Bilinmiyor             | Merkez  |
| 102 | A102 | Erkek    | 10 Ay | Scotish    | Ev           | Kötü             | Yüksekten Düşme          | İç Kanama              | Merkez  |
| 103 | A103 | Dişi     | 1     | Melez      | Sokak        | Kötü             | Trafik Kazası            | Kırık                  | Merkez  |

\*: n-PCR pozitif örnekler

## Ek 2. ADÜ-HADYEK



T.C.  
AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ  
HAYVAN DENEYLERİ YEREL ETİK KURULU  
(AYDIN ADÜ-HADYEK)



Aydın 18/01/2024

Oturum : Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu 2024 Yılı 1. Oturum  
Sayı : 64583101/2024/019  
Proje Başlığı : İzmir ve Aydın ilinde yaşayan kedilerde *Ehrlichia* türlerinin yaygınlığının araştırılması  
Proje : Selin HACILARLIOĞLU  
Yürütücüsü  
Proje Ekibi : Yusuf DARÇIN

Bu çalışmanın hiçbir bölümünde:  
İnsan embriyosu ve fötüsü kullanılması  
İnsan embriyosu ve fötüsü dokularının kullanılması  
Diğer insan doku ve hücrelerinin kullanılması  
Hayvan Çalışması  
İnsanlarda araştırma  
İnsan olmayan primatların kullanılması  
Transgenik hayvanların kullanılması  
Hayvanlarda genetik modifikasyon öngörülmemiştir.

**Bu çalışmanın yapılmasında etik açıdan bir sakınca bulunmamaktadır.**

**T.C.**  
**AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ**  
**SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**BİLİMSEL ETİK BEYANI**

‘İzmir ve Aydın ilinde yaşayan kedilerde *Ehrlichia* türlerinin yaygınlığının araştırılması’ başlıklı yüksek lisans tezimdeki bütün bilgileri etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada, bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiz atıf yaptığımı bildiririm. İfade ettiklerimin aksi ortaya çıktığında ise her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ederim.

Yusuf DARÇIN

... / ... / .....

## ÖZ GEÇMİŞ

**Soyadı, Adı** : DARÇIN Yusuf  
**Uyruk** : Türkiye Cumhuriyeti  
**Doğum yeri ve tarihi** : Amasya – 12.09.1987  
**Telefon** : 0507 708 54 22  
**E-posta** : yusufdarcin0543@gmail.com  
**Yabancı dil** : İngilizce

## EĞİTİM

| Derece | Kurum                                    | Mezuniyet tarihi |
|--------|------------------------------------------|------------------|
| Lisans | Ankara Üniversitesi- Veteriner Fakültesi | 01/07/2015       |

## İŞ DENEYİMİ

| Yıl               | Yer/Kurum                   | Ünvan           |
|-------------------|-----------------------------|-----------------|
| 2020-Devam ediyor | Pet Adası Veteriner Kliniği | Veteriner Hekim |
| 2019-2020         | Güres Tavukçuluk            | Veteriner Hekim |
| 2018-2019         | Gönüllü Tarım Hayvancılık   | Veteriner Hekim |
| 2017-2018         | Ulu Tarım Hayvancılık       | Veteriner Hekim |