



Araştırma makalesi / Research article

### Hatay ili kedilerinde *Leishmania* türlerinin PZR yöntemiyle araştırılması<sup>‡</sup>

Şerife Akküçük<sup>1a</sup>, İpek Erdem<sup>1b\*</sup>, Aykut Zerek<sup>1c</sup>, Mehmet Ferit Can<sup>2d</sup>, Mustafa Karagöz<sup>3e</sup>, Sibel Elmacioğlu Cura<sup>1f</sup>, Özlem Makbule Kaya<sup>4g</sup>, Mehmet Yaman<sup>1h</sup>, Cansu Önlen Güneri<sup>5i</sup>

<sup>1</sup> Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Parazitoloji A.D., Hatay, Türkiye.

<sup>2</sup> Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Sağlığı Ekonomisi ve İşletmeciliği A.D., Hatay, Türkiye.

<sup>3</sup> Hatay Büyükşehir Belediyesi Sahipsiz Hayvan Bakımevi ve Rehabilitasyon Merkezi, Hatay, Türkiye.

<sup>4</sup> Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Parazitoloji A.D., Hatay, Türkiye.

<sup>5</sup> Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Gülhane Sağlık Meslek Yüksekokulu, Tıbbi Hizmetler ve Teknikler Bölümü, Tıbbi Laboratuvar Programı, Ankara, Türkiye.

‡Bu çalışma 23-25 Ağustos 2021 tarihleri arasında, "6th International Congress of Academic Research" isimli kongrede özet sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

#### Investigation of *Leishmania* species in cats of Hatay province by PCR method

##### Abstract:

With this study, it was aimed to determine the prevalence of *Leishmania* species in cats in Hatay province and also to illuminate relationship between some clinical findings and the disease. In the research, 100 cats were examined, which brought to Hatay Metropolitan Municipality Stray Animal Care and Rehabilitation Center and Hatay Mustafa Kemal University Veterinary Health, Practice and Research Hospital from different regions of Hatay province for diagnosis. Blood samples were taken from all animals. In addition, lymphatic fluid was taken from those who were found to have lymph enlargement. Smears were drawn from blood samples, inoculated on Roswell Park Memorial Institute 1640 medium, and subjected to PCR analyses. Of the cats sampled in the study, 59 were female, while 41 were male. The mean age (X) and standard deviation (SD) of the cats were found to be  $3.32 \pm 1.5$ , respectively (min: 0.5; max: 7). As a result of the analysis of the samples obtained from 100 cats examined of different ages and genders with different diagnostic methods, *Leishmania* positivity was not detected in cats in Hatay province. Although gender was not associated with the appearance of clinical findings ( $P > 0.05$ ), clinical findings in cats increased significantly with increasing their age ( $P < 0.01$ ).

**Keywords:** Cat, Hatay, *Leishmaniasis*, Prevalence

##### MAKALE BİLGİSİ:

##### ARTICLE INFORMATION:

##### Geliş / Received:

15.05.2023

##### Revizyon/Revised:

20.06.2023

##### Kabul / Accepted:

20.06.2023

##### ORCIDS:

<sup>a</sup> 0000-0001-6466-5974

<sup>b</sup> 0000-0002-0086-8294

<sup>c</sup> 0000-0002-8533-387X

<sup>d</sup> 0000-0002-0944-9192

<sup>e</sup> 0000-0003-3977-441X

<sup>f</sup> 0000-0001-9006-7222

<sup>g</sup> 0000-0002-8382-3357

<sup>h</sup> 0000-0001-5399-8060

<sup>i</sup> 0000-0002-6112-0693

#### Hatay ili kedilerinde *Leishmania* türlerinin PZR yöntemiyle araştırılması

##### Özet:

Bu çalışma ile Hatay ilindeki kedilerde *Leishmania* türlerinin prevalansını belirlemek ve bazı klinik bulgularla hastalık arasındaki ilişkiyi açıklığa kavuşturmak amaçlandı. Araştırmada Hatay ilinin farklı bölgelerinden Hatay Büyükşehir Belediyesi Sahipsiz Hayvan Bakım ve Rehabilitasyon Merkezi'ne ve Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Veteriner Sağlık, Uygulama ve Araştırma Hastanesi'ne teşhis amacıyla getirilen 100 kedi incelendi. Tüm hayvanlardan kan örneği alındı. Ayrıca lenf büyümesi tespit edilenlerden lenf sıvısı alındı. Kan örneklerinden ince yayma preparatlar hazırlandı, Roswell Park Memorial Institute 1640 besi yerine ekimi yapıldı ve PZR analizlerine tabi tutuldu. Çalışma kapsamında örneklenen kedilerin 59'u dişi, 41'i erkekti. Kedilerin yaş ortalaması (X) ve standart sapması (SD) sırasıyla  $3.32 \pm 1.5$  olarak tespit edildi (min: 0.5; max:7). Farklı yaş ve cinsiyetlerden örneklenen 100 kediden alınan numunelerin farklı tanı yöntemleri ile yapılan analizleri sonucu Hatay ilinde kedilerde *Leishmania* pozitifliği tespit edilmedi. Her ne kadar cinsiyet ile klinik bulguların ortaya çıkışı arasında bir ilişki olmasa da ( $P > 0.05$ ) yaş arttıkça klinik bulgularda da anlamlı biçimde artış olduğu ( $P < 0.01$ ) saptandı.

**Anahtar kelimeler:** Hatay, Kedi, *Leishmaniasis*, Prevalans

Sorumlu Yazar / Corresponding Author: ipekerdem@mku.edu.tr

**How to cite this article:** Akküçük Ş, Erdem İ, Zerek A, Can MF, Karagöz M, Elmacioğlu Cura S, Kaya ÖM, Yaman M, Önlen Güneri C (2023). Hatay ili kedilerinde *Leishmania* türlerinin PZR yöntemiyle araştırılması. *Antakya Vet. Bil. Derg.*, 2(1), 43-48.



## Giriş

Hücre içi protozoon organizmalar olan *Leishmania* (*L.*) türleri tatarcık sineklerinin sokması sonucu insan ve hayvanlara nakledilerek leishmaniasis adı verilen hastalığa neden olurlar (Diakou ve ark., 2009). Hastalığın iç organ leishmaniasisi, kutanöz leishmaniasis ve mukokutanöz leishmaniasis olmak üzere 3 klinik formu vardır (Nemati ve ark., 2015). *Leishmania infantum* tarafından meydana getirilen zoonotik leishmaniasis için köpekler ana rezervuar konak olup köpekler hastalığın naklinde aktif rol oynamaktadırlar (Ayllon ve ark., 2008; Vides ve ark., 2011). Günümüzde ise kedilerin *L. infantum* için potansiyel rezervuar olabileceği düşünülmekte ve bu amaçla insanlardaki iç organ leishmaniasisinin endemik olduğu bölgelerde kediler üzerinde araştırmalar yürütülmektedir (Hatam ve ark., 2010; Pennisi ve ark., 2013).

Kedilerde ilk leishmaniasis vakası 1912 yılında Cezayir'de bildirilmiştir. Bu tarihten günümüze kadar *L. mexicana*, *L. amazonensis*, *L. venezuelensis*, *L. braziliensis*, *L. infantum* ve *L. major* gibi farklı *Leishmania* türleri tarafından meydana gelen 40'dan fazla olgu rapor edilmiştir (Martin-Sanchez ve ark., 2007; Hatam ve ark., 2010).

Leishmaniasis hastalığında kedilerde; deri veya mukokutanöz lezyonlar, lenf nodu büyümesi ve kronik gingivostomatit en yaygın klinik bulgulardır (Grevot ve ark., 2005; Maroli ve ark., 2007; Navarro ve ark., 2010). Kilo kaybı, iştah azalması ve dehidrasyon ise spesifik olmayan belirtilerdir (Ortunez ve ark., 2010). Sporadik klinik belirtiler ise; soluk mukoza zarları, hepatomegali, sarılık, kaşeksi, ateş, kusma, diyare, kronik burun akıntısı, splenomegali, poliüri/polidipsi, dispne, hırıltılı solunum, abort ve hipotermidir (Pennisi, 2015).

Kedilerde leishmaniasisin teşhisinde sitoloji, histopatoloji, immünohistokimya ve kültür yöntemleri gibi parazitin amastigot veya promastigot formlarının doğrudan gözlemlenmesine imkân sağlayan parazitolojik tanı yöntemlerinden, IFAT (İndirekt Fluoresan Antikor Testi), ELISA (Enzyme-Linked ImmunoSorbent Assay) ve DAT (Direkt Aglutinasyon Testi) gibi serolojik testlerden, parazitin tür düzeyinde tespitini yapabilen PZR (Polimeraz Zincir Reaksiyonu) ve qPZR (kantitatif PZR) gibi moleküler metotlardan yararlanılır (Nascimento ve ark., 2022).

Bu çalışmada Hatay ilindeki kedilerde hastalığın farklı tanı yöntemleri ile tespit edilmesi, hastalığın teşhisi için kullanılan metotların karşılaştırılması ve aynı zamanda klinik bulgularla hastalık arasındaki ilişkiyi açıklamak amaçlanmıştır.

## Gereç ve Yöntemler

### Kan Örneklerinin Toplanması

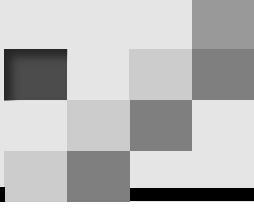
Bu çalışmanın etik onayı Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Rektörlüğü Hayvan Deneyleleri Yerel Etik Kurul'undan (Tarih: 05.06.2018, sayı no: E.32961) alınmıştır. Tanımlayıcı amaçla yapılan bu çalışmada kullanılacak materyal teşhis ve tedavi amacıyla Hatay Büyükşehir Belediyesi Sahipsiz Hayvan Bakım ve Rehabilitasyon Merkezi'ne ve Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Veteriner Sağlık, Uygulama ve Araştırma Hastanesi'ne getirilen kedilerden elde edildi. Toplam 100 kediden PZR analizi için Etilendiamin Tetraasetik Asit (EDTA) içeren tüplere kan örneği alınmıştır. Kedilerin genel muayenesinde hastalığın kutanöz formunda görülen klinik bulgulardan; kulak, burun, parmak aralarında ülserler, burunda nodül benzeri lezyonlar, deride kıl dökülmeleri gibi deri değişiklikleri ile hastalığın iç organ formunda gözlemlenen kilo kaybı, dehidrasyon, lenfadenopati, solunum ve sindirim bozuklukları gibi semptomları tespit edilenlerden lenf nodülü aspirasyonu yapıldı. Alınan örnekler soğuk zincirde Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Veteriner Fakültesi Parazitoloji Laboratuvarı'na getirildi.

### Boyama Yöntemi

Kedilerden elde edilen kan ve lenf sıvılarından temiz lamlar üzerine birer damla alınarak ince bir tabaka halinde yayıldı ve havada kurumaya bırakıldı. Lamlar kuruduktan sonra tüm yüzeyleri 5 ml metil alkol ile kaplanarak 5 dakika tespit işlemi yapıldı. Boyama solüsyonu olarak %5'lik Giemsa kullanıldı. Tespit işleminden sonra lamlar üzerindeki fazla metil alkoller dökülerek preparatların havada kurumaya sağlandı. Kuruyan lamların tüm yüzeyleri boyama solüsyonu ile kaplanarak 30 dakika boyama işlemi yapıldı. Süre sonunda preparatlar yavaş akan musluk suyu altında yıkanarak kurumaya bırakıldı. Daha sonra lamlar üzerlerine immersiyon yağı damlatılarak mikroskopta x100 büyütme altında incelendi (Kohli ve ark., 2014).

### Kültür Yöntemi

L-glutamin içeren RPMI 1640 besi yerine tamponlama amacıyla 25 mM HEPES ve 2 mM NaHCO<sub>3</sub> ile %20'lik fetal dana serumu eklendi. Toplanan lenf aspirasyonu numunesinden veya kan örneklerinden 50 µl'si steril eppendorf tüpüne alındı ve eşit miktarda besi yeri (medyum) ile karıştırıldı. Elde edilen karışımdan steril mikrohematokrit kapiler tüplerine 20-30 µl aktarıldı. Tüplerin ağzı eritilmiş mum ile kapatıldı. Küçük flaster parçaları kapiler tüplere yapıştırıldı ve etiketleme işlemi için kullanıldı. Tüpler horizontal olarak 23-26°C'de inkübe edildi ve inkübasyonun 2. gününden 15-20. gününe kadar her gün invert



mikroskopta *Leishmania* promastigotları yönünden incelendi (Ihalmulla ve ark., 2005).

#### PZR Analizi

Kedilerin vena cephalica antebraçhii'den alınan ve PZR'da kullanılmak üzere -20°C'de saklanan kan örnekleri oda sıcaklığına getirildi. Kan örneklerine ticari bir izolasyon kitinin protokolü uygulanarak DNA izolasyonu yapıldı. Çalışmada Marfurt ve ark. (2003)'ün seçmiş oldukları *Leishmania* parazitinin kinetoplast DNA'sından daha özgül, miniekzon gen bölgesine ait olan Fme Rme (Alpha DNA) primer çifti (~400-500 baz çifti-bç) kullanıldı. *Leishmania* ile enfekte olmuş bir köpekten izole edilen ve -20 °C'de saklanan *L. infantum* türüne ait olduğu bilinen genomik DNA örneği pozitif kontrol olarak kullanılırken, ddH<sub>2</sub>O (double distilled water) negatif kontrol olarak kullanıldı. Primerler ticari bir firmaya sentezlettiler. Primerlerin nükleotid dizisi ve PZR ürününün baz çifti uzunluğu Tablo 1'de belirtilmiştir. Polimeraz zincir reaksiyonu bileşenleri 0,2 ml'lik mikrosantrifüj tüpüne eklenerek PZR karışımı hazırlandı ve primerler için kullanılan PZR programı ayarlanarak PZR reaksiyonu gerçekleştirildi. Amplifiye edilmiş DNA örnekleri, beklenen bantların büyüklüğünün belirlenebilmesi için 100 bç'lik DNA markerleri (Fermantas) ile birlikte %2'lik agaroz jelde 100 V ve 500 mA doğru akım uygulanarak oda sıcaklığında 30 dakika yürütüldü. Horizontal tipte jel elektroforez sistemi ve koşma tamponu olarak Tris-Borat-EDTA (TBE) kullanıldı. Ultra viyole (UV) ışığı altında DNA bantlarını görüntülemek için ethidium bromide floresan boyasından yararlanıldı. Örnekler jelin kuyucuklarına 6x yükleme boyası kullanılarak yerleştirildi (Marfurt ve ark., 2003).

**Tablo 1.** Primerlerin dizileri ve PZR ürün uzunlukları (Marfurt ve ark., 2003).

Primerler Dizini (5'-3')	PCR Ürünü (bç)
Fme (5'- TAT TGG TAT GCG AAA CTT CCG -3')	450
Rme (5'- ACA GAA ACT GAT ACT TAT ATA GCG -3')	450

#### İstatiksel Analizler

Kedilerde klinik bulguların yaş ile ilişkisinde veriler normal dağılım koşulunu sağlamadığı için parametrik olmayan ve iki değişken arasındaki ilişkinin yön ve derecesini ortaya koyan Spearman korelasyon katsayısı (rho) kullanıldı. Cinsiyetle klinik bulgular arasındaki ilişki analizi kategorik değişkenler arasındaki bağımlılığı test eden Ki Kare (ChiSquare) yöntemiyle değerlendirildi. Analizler Windows SPSS 22.0 yardımıyla gerçekleştirildi ve P < 0.05 çıkan test sonuçları anlamlı kabul edildi.

#### Bulgular

Gerçekleştirilen giemsa boyama, kültür ve PZR yöntemlerinin hiçbirinde pozitif örnekle karşılaşılmadı. Elektroforez işlemi sonrasında jeller UV ışık altında değerlendirilerek fotoğraflandı. Örnekler negatif olarak değerlendirildi ve Şekil 1'de sunuldu.

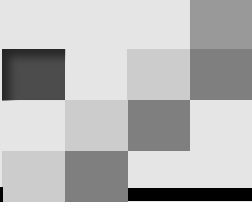


**Şekil 1.** Fme-Rme primerleri ile PZR amplifikasyonu yapılan örneklerin % 2'lik agaroz jel görüntüsü (1; Pozitif kontrol, 2; Marker (100 bç'lik), 3; Negatif kontrol (ddH<sub>2</sub>O), 4; Kedi kan örneği).

Çalışma kapsamında örneklenen kedilerin 59'u dişi, 41'i erkekti. Kedilerin yaş ortalaması (X) ve standart sapması (SD) sırasıyla 3.32 ± 1.5 olarak tespit edildi (min: 0.5; max:7). Farklı yaş ve cinsiyetlerden örneklenen 100 kедiden alınan numunelerin farklı tanı yöntemleri ile yapılan analizleri sonucu Hatay ilinde kedilerde *Leishmania* pozitifliği belirlenmemiştir. İstatistiksel analiz sonuçları, kedilerde yaş arttıkça leishmaniasis benzeri klinik bulguların ortaya çıkışının da anlamlı biçimde arttığını ortaya koydu (Spearman rho=0.292; P= 0.003). Tablo 2 incelendiğinde, dişi veya erkek kedi olmanın ilgili enfeksiyona benzer klinik bulguların ortaya çıkışıyla bir ilişkisi olmadığı görülmektedir (P = 0.089).

**Tablo 2.** Kedilerde cinsiyet ile leishmaniasis'e yönelik klinik bulgular arasındaki ilişki ( $\chi^2 = 2,901$ ; p > 0.05).

Cinsiyet	Leishmaniasis Benzeri Klinik Bulgular					
	Yok		Var		Toplam	
	n	%	n	%	n	%
Dişi Kedi	17	29.3	41	70.7	58	100
Erkek Kedi	6	14.6	35	85.4	41	100



## Tartışma

Leishmaniasis'te kedilerin epidemiyolojik konumu tartışmalı olmasına rağmen, kediler *Leishmania* türleri için ikincil, alternatif veya tesadüfi rezervuar konak olarak kabul edilmektedirler (Can ve ark., 2016). Nitekim epidemiyolojik çalışmalar ve vaka raporları, evcil kedilerin leishmaniasis için rezervuar konakçılar olarak potansiyel rolünü göstermiştir (Maroli ve ark., 2007; Soares ve ark., 2016; Pennisi ve Persichetti, 2018; Baneth ve ark., 2020). Özellikle kedilerin Akdeniz havzası ülkelerinde endemik bir zoonoz olan *L. infantum*'un neden olduğu leishmaniasis epidemiyolojisinde rol oynadığı düşünülmektedir (Cardoso ve ark., 2010; Iatta ve ark., 2019). Zoonotik leishmaniasisin yayılması ve halk sağlığı açısından kedi enfeksiyonlarına karşı farkındalık daha yüksek seviyelerde tutulmalıdır (Morelli ve ark., 2020).

Geçen yüzyıla kadar, *Leishmania* spp. ile enfekte kedilerin klinik vaka raporları nadirdi ve kedigillerin bu parazite dirençli olduğu düşünülüyordu (Leonel ve ark., 2020). Son yıllarda dünyanın çeşitli yerlerinde kedi leishmaniasisi vakaları bildirilmiştir (Pennisi ve ark., 2004; Rufenacht ve ark., 2005; da Silva ve ark., 2010; Morelli ve ark., 2020; Spada ve ark., 2020). *Leishmania infantum*'un neden olduğu kedi leishmaniasisi son 30 yılda özellikle Avrupa ve Brezilya'dan rapor edilmiştir (Pennisi ve ark., 2013).

*Leishmania* enfeksiyonunun yaygınlığına ilişkin epidemiyolojik verileri toplamak için yapılan araştırmalarda, enfeksiyonların yaygınlığının araştırma bölgesinin coğrafyasına ve kullanılan teşhis tekniğine bağlı olarak bölgeler arasında değişebileceğini göstermiştir (Pennisi ve ark., 2015).

Dünya'nın endemik bölgelerinde kedilerde enfeksiyonun seroprevalansı %0 ile %68,5, moleküler prevalansı ise %0 ile %60,7 arasında bulunmuştur (Sobrinho ve ark., 2012; No'e ve ark., 2015; Pennisi ve ark., 2015). Serolojik ve moleküler metotların tanıdaki etkinlikleri kıyaslandığında elde edilen sonuçlarda tutarsızlıklar olabileceği yapılan çalışmalarda bildirilmiştir (Maia ve ark., 2010). Nitekim serolojik metotta yüksek, PZR metodunda ise daha düşük oranlarda *Leishmania* enfeksiyonu tespit edilen çalışmalar mevcuttur. İsrail'de *L. infantum* serolojik yöntemle 67 kedinin 50'sinde (%75) oldukça yüksek oranda tespit edilirken, PZR metodunda ise 11 kediye (%16) daha düşük oranda bildirilmiştir (Baneth ve ark., 2020). Türkiye'nin batısında leishmaniasisin endemik olduğu dört ilde (Aydın, İzmir, Manisa ve Muğla) yürütülen çalışmada, kedilerde *Leishmania* enfeksiyonu IFAT ile 301 serum örneğinin 47'sinde (%15.6), PZR yönteminde 386 kan

örneğinin 9'unda (%2.3) tespit edilmiştir (Aksulu ve ark., 2021). Türkiye'de 147 evcil kedinin %8.84'ü gerçek zamanlı PZR yöntemi ile *Leishmania* pozitif bulunmuştur (Paşa ve ark., 2015). İzmir'de ise 1101 sokak kedisinin %10.8'i ELISA, %15.2'si IFA yöntemleriyle *Leishmania* pozitif tespit edilmesine rağmen, Nested PZR yöntemi ile altı kediye (%0.54) *L. tropica*, bu kedilerden birinde *L. tropica* ile birlikte *L. infantum* tespit edilmiştir. Nested PZR ile pozitif bulunan altı örnek, Real time PZR ile değerlendirilmiş ve sadece bir örnek pozitif bulunmuştur (Can ve ark., 2016). Konjunktival swap numuneleri ile çalışılan diğer bir araştırmada ise 19 kedinin bir tanesinde (%5.26) PZR yöntemiyle *L. infantum* bulunmuştur (Karakuş ve ark., 2019). Aydın'ın Kuşadası ilçesinde 12 yaşında bir dişi kediye Nested PZR yöntemiyle *L. infantum* bildirilmiştir (Gültekin ve ark., 2020). Dünya'da bazı ülkelerde kedilerde *Leishmania* enfeksiyonunun prevalansı PCR ve qPCR metotlarıyla araştırılmıştır. Portekiz'de %20,3, İran'da %10, Brezilya'da %6,76 ve İspanya'da %0-3 oranlarında *Leishmania* pozitifliği elde edilmiştir (Tabar ve ark., 2008; Hatam ve ark., 2010; Coelho ve ark., 2010; Mir'ó ve ark., 2014). Ayrıca Katar'da qPCR metoduyla yapılan bir çalışmada 79 kedinin bir tanesinde *Leishmania* saptanmıştır (Lima ve ark., 2019).

Çalışmamızda farklı yaş ve cinsiyetlerden örneklenen 100 kediden alınan numunelerin farklı tanı yöntemleri ile yapılan analizlerinde, Hatay ili kedilerinde *Leishmania* pozitifliği tespit edilmemiştir. Elde ettiğimiz sonuçların bahsi geçen literatürlerdeki sonuçlardan farklı olması örneklem sayısının az olmasına bağlanabileceği gibi, diğer çalışmaların çoğundan farklı olarak sadece PZR yönteminin uygulanması da olabilir. Ancak *Leishmania* pozitifliğinin PZR yönteminde oldukça düşük seviyede tespit edildiği bazı çalışmalarda mevcuttur. Bu anlamda pozitif sonuçla karşılaşılmasına rağmen çalışmamız genel literatürle (Mir'ó ve ark., 2014; Can ve ark., 2016; Karakuş ve ark., 2019; Lima ve ark., 2019) uyumludur.

Cinsiyet farkı olmaksızın neredeyse her yaştan kediye *Leishmania* vakaları bildirilmiştir. Esas olarak baş ve boyunda, daha az sıklıkla gövde ve bacaklarda tespit edilen deri lezyonları en sık görülen klinik bulgulardır (Pennisi ve ark., 2013). Leishmaniasis kedilerde genellikle asemptomatik seyretmesine rağmen hastalığın kutanöz formunda kulak, burun, parmak aralarında ülserler, burunda nodül benzeri lezyonlar, deride kıl dökümleri gibi değişiklikler görülebilmektedir. Hastalığın iç organ formunda ise kilo kaybı, dehidrasyon, lenfadenopati, solunum ve sindirim bozuklukları gözlemlenebilmektedir (Pennisi ve ark. 2004; Vides ve ark.,



2011). Bununla birlikte, klinik vakaların yaklaşık yarısı bağıışıklığı yetersiz olan kedilerden bildirilmiştir. Bu nedenle parazitin varlığıyla ilişkili lezyonlar tespit edilmiş olsa da, eş zamanlı enfeksiyonların yanlış değerlendirmeye yol açabileceği bildirilmektedir (Pennisi ve Persichetti, 2018). Çalışmamızda leishmaniasise rastlanmasa da yaş arttıkça ilgili enfeksiyona benzer klinik bulguların ortaya çıkışının da istatistikî açıdan anlamlı biçimde arttığı saptanmıştır.

Sonuç olarak çalışmamızda *Leishmania* pozitif kedi saptanmasa da, özellikle endemik bölgelerde kedilerin de rezervuar olabileceği göz ardı edilmemelidir. Son dönemlerde özellikle endemik bölgelerden bildirilen kedi leishmaniasis vakaları halk sağlığı açısından önemlidir. Bu bölgelerde yaşayan evcil veya sokak kedilerinin değerlendirilmesi kedi enfeksiyonlarında bulaşma, immünopatogenez, yönetim ve tedavi hakkında literatüre katkı sağlayacaktır. Bu hayvanların leishmaniasis döngüsünde oynayabilecekleri rol küçümsememelidir. Kedilerin rezervuar olarak rolü ve kontrolü daha fazla araştırılmalıdır.

**Teşekkür:** Bu makale Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Bilimsel Araştırma Proje Koordinatörlüğü tarafından desteklenen 18.M.064 numaralı projeden üretilmiştir. Bu çalışma 23-25 Ağustos 2021 tarihleri arasında, "6th International Congress of Academic Research" isimli kongrede özet sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

**Etik Beyanı:** Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Rektörlüğü Hayvan Deneşleri Yerel Etik Kurulu (Tarih: 05.06.2018, sayı no: E.32961).

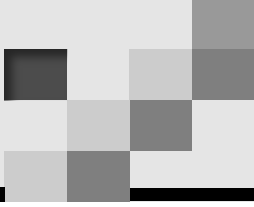
**Çıkar Çatışması:** Yazarlar, bu makale için gerçek, potansiyel veya algılanan bir çıkar çatışması olmadığını beyan etmektedir.

**Yazar Katkıları:** Anafikir: ÖMK, İE, MK; Analiz: İE, SEC; Veri sağlama: MK, MFC; Yazım: ŞA, AZ, CÖG; Düzeltme: MY, ÖMK, İE; Onay: ŞA, İE, AZ, MK, SEC, MFC, ÖMK, MY, CÖG

#### Kaynakça

1. Aksulu, A., Bilgiç, H. B., Karagöç, T., & Bakırcı, S. (2021). Seroprevalence and molecular detection of *Leishmania* spp. in cats of West Aegean Region, Turkey. *Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports*, 24, 100573. <https://doi.org/10.1016/j.vprsr.2021.100573>
2. Ayllon, T., Tesouro, M. A., Amusatogui, I., Villaescusa, A., Rodriguez-Franco, F., & Sainz, Á. (2008). Serologic and molecular evaluation of *Leishmania infantum* in cats from Central Spain. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1149(1), 361-364. <https://doi.org/10.1196/annals.1428.019>
3. Baneth, G., Nachum-Biala, Y., Zuberi, A., Zipori-Barkı, N., Orshan, L., Kleinerman, G., Shmuli-Goldin, A., Bellaiche, M., Leszkowicz-Mazuz M., Salant, H., & Yasur-Landau, D. (2020). *Leishmania* infection in cats and dogs housed together in an animal shelter reveals a higher parasite load in infected dogs despite a greater seroprevalence among cats. *Parasites & vectors*, 13, 1-8. <https://doi.org/10.1186/s13071-020-3989-3>

4. Can, H., Döşkaya, M., Özdemir, H. G., Şahar, E. A., Karakavuk, M., Pektaş, B., Karakuş, M., Töz, S., Caner, A., Değirmenci Döşkaya, A., Gülce İz, S., Özbek, Y., & Gürüz, Y. (2016). Seroprevalence of *Leishmania* infection and molecular detection of *Leishmania tropica* and *Leishmania infantum* in stray cats of İzmir, Turkey. *Experimental parasitology*, 167, 109-114. <https://doi.org/10.1016/j.exppara.2016.05.011>
5. Cardoso, L., Lopes, A. P., Sherry, K., Schallig, H., & Solano-Gallego, L. (2010). Low seroprevalence of *Leishmania infantum* infection in cats from northern Portugal based on DAT and ELISA. *Veterinary parasitology*, 174(1-2), 37-42. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2010.08.022>
6. Coelho, W.M.D., Lima, V.M.F., Amarante, A.F.T., Langoni, H., Pereira, V.B.R., Abdelnour, A., Denise, K., Bresciani, S., (2010). Occurrence of *Leishmania* (*Leishmania*) *chagasi* in a domestic cat (*Felis catus*) in Andradina, São Paulo, Brazil: case report. *Rev. Bras. Parasitol. Vet.* 19, 256-258. <https://doi.org/10.1590/S1984-29612010000400013>
7. da Silva, S. M., Rabelo, P. F. B., de Figueiredo Gontijo, N., Ribeiro, R. R., Melo, M. N., Ribeiro, V. M., & Michalick, M. S. M. (2010). First report of infection of *Lutzomyia longipalpis* by *Leishmania* (*Leishmania*) *infantum* from a naturally infected cat of Brazil. *Veterinary parasitology*, 174(1-2), 150-154. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2010.08.005>
8. Diakou, A., Papadopoulos, E., & Lazarides, K. (2009). Specific anti-*Leishmania* spp. antibodies in stray cats in Greece. *Journal of feline medicine and surgery*, 11(8), 728-730. <https://doi.org/10.1016/j.jfms.2008.01.009>
9. Grevot, A., Jaussaud Hugues P, Marty P, Pratlong F, Ozon C, Haas P (2005). Leishmaniasis due to *Leishmania infantum* in a FIV and FeLV positive cat with a squamous cell carcinoma diagnosed with histological, serological and isoenzymatic methods. *Parasite*, 12, 271-275.
10. Gültekin, M., Karakuş, M., Seray, T. Ö. Z., & Voyvoda, H. (2020). First clinical case of leishmaniasis due to *Leishmania infantum* in a domestic cat from Turkey. *Animal Health Production and Hygiene*, 9(2), 734-737.
11. Hatam, G. R., Adnani, S. J., Asgari, Q., Fallah, E., Motazedian, M. H., Sadjjadi, S. M., & Sarkari, B. (2010). First report of natural infection in cats with *Leishmania infantum* in Iran. *Vector-Borne and Zoonotic Diseases*, 10(3), 313-316. <https://doi.org/10.1089/vbz.2009.0023>
12. Iatta, R., Furlanello, T., Colella, V., Tarallo, V. D., Latrofa, M. S., Brianti, E., Trerotoli, P., Decaro, N., Lorusso, E., Schunack, B., Mirò, G., Dantas-Torres, F., & Otranto, D. (2019). A nationwide survey of *Leishmania infantum* infection in cats and associated risk factors in Italy. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 13(7), e0007594. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0007594>
13. Ihalamulla, R. L., Rajapaksa, U. S., & Karunaweera, N. D. (2005). Microculture for the isolation of *Leishmania* parasites from cutaneous lesions—Sri Lankan experience. *Annals of Tropical Medicine & Parasitology*, 99(6), 571-575. <https://doi.org/10.1179/136485905X51364>
14. Karakuş, M., Arserim, S. K., Kasap, Ö. E., Pekağırbaş, M., Aküzüm, D., Alten, B., Töz, S., & Özbek, Y. (2019). Vector and reservoir surveillance study in a canine and human leishmaniasis endemic area in most western part of Turkey, Karaburun. *Acta tropica*, 190, 177-182. <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2018.11.020>
15. Kohli, S., Atheya, U. K., & Thapliyal, A. (2014). Prevalence of theileriosis in cross-bred cattle: its detection through blood smear examination and polymerase chain reaction in Dehradun district, Uttarakhand, India. *Veterinary World* 7(3), 168-171. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2014.168-171>
16. Leonel, J. A. F., Vioti, G., Alves, M. L., Benassi, J. C., Silva, D. T. D., Spada, J. C. P., de Azevedo Ruiz, V.L., Starke-Buzetti, W.A., Soares, R.M., & Oliveira, T. M. F. D. S. (2020). Leishmaniasis in cat shelters: A serological, molecular and entomological study. *Transboundary and Emerging Diseases*, 67(5), 2013-2019. <https://doi.org/10.1111/tbed.13544>
17. Lima, C., Colella, V., Latrofa, M. S., Cardoso, L., Otranto, D., & Alho, A. M. (2019). Molecular detection of *Leishmania* spp. in dogs and a cat from Doha, Qatar. *Parasites & vectors*, 12 (25), 1-4. <https://doi.org/10.1186/s13071-019-3394-y>
18. Maia, C., Gomes, J., Cristovao, J., (2010). Feline *Leishmania* infection in a canine leishmaniasis endemic region, Portugal. *Vet. Parasitol.* 174, 336-340. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2010.08.030>



19. Marfurt, J., Nasereddin, A., Niederwieser, I., Jaffe, C. L., Beck, H. P., & Felger, I. (2003). Identification and differentiation of *Leishmania* species in clinical samples by PCR amplification of the miniexon sequence and subsequent restriction fragment length polymorphism analysis. *Journal of clinical microbiology*, 41(7), 3147-3153. <https://doi.org/10.1128/JCM.41.7.3147-3153.2003>
20. Maroli, M., Pennisi, M.G., Di muccio, T., Khoury, C., Gradoni, L., Gramiccia, M., (2007). Infection of sandflies by a cat naturally infected with *Leishmania infantum*. *Vet. Parasitol.* 145, 357–363. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2006.11.009>.
21. Martín-Sánchez, J., Acedo, C., Muñoz-Pérez, M., Pesson, B., Marchal, O., & Morillas-Márquez, F. (2007). Infection by *Leishmania infantum* in cats: epidemiological study in Spain. *Veterinary parasitology*, 145(3-4), 267-273. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2006.11.005>
22. Mir'ó, G., Rup'erez, C., Checa, R., G'álvez, R., Hern'andez, L., García, M., Canorea, I., Marino, V., Montoya, A., (2014). Current status of *L. infantum* infection in stray cats in the Madrid region (Spain): implications for the recent outbreak of human leishmaniosis? *Parasite Vector* 7. <https://doi.org/10.1186/1756-3305-7-112>, 112.
23. Morelli, S., Colombo, M., Dimzas, D., Barlaam, A., Traversa, D., Di Cesare, A., Russi, I., Spoletini, R., Paoletti, B., & Diakou, A. (2020). *Leishmania infantum* seroprevalence in cats from touristic areas of Italy and Greece. *Frontiers in Veterinary Science*, 7, 616566. <https://doi.org/10.3389/fvets.2020.616566>
24. Nascimento, L. F., Cirilo, T. M., Gomes, D. S., Gomes, A. C. A., Lima, V. F., Scher, R., ... & Dolabella, S. S. (2022). Epidemiological and diagnostic aspects of feline leishmaniasis with emphasis on Brazil: a narrative review. *Parasitology Research*, 121:21–34.
25. Navarro JA, Sanchez J, Penafiel-Verdu, Buendia AJ, Altimira J, Vilafranca M (2010). Histopathological lesions in 15 cats with leishmaniosis. *Journal of Comparative Pathology*, 143, 297–302.
26. Nematı, T., Khanmohammadi, M., Bazmani, A., Mirsamadi, N., Koshki, M. H. K., Mohebalı, M., Fatollahzadeh, M., & Fallah, E. (2015). Study on *Leishmania* infection in cats from Ahar, East Azerbaijan Province and North West Iran by parasitological, serological and molecular methods. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 5(1), 40-43. [https://doi.org/10.1016/S2221-1691\(15\)30168-4](https://doi.org/10.1016/S2221-1691(15)30168-4)
27. No'e, P., Domingos, S.L., Oshiro, E., Lima, R.B., Pirmez, C., Pedroso, T., Babo-Terra, V., (2015). Detection of *Leishmania chagasi* in cats (*Felis catus*) from viscera leishmaniasis endemic area in Brazil. *Cienc. Anim.* 5 (4), 3–14.
28. Ortunez A, Gomez P, Verde MT, Mayans L, Villa D, Navarro L (2010). Lesiones granulomatosas en la mucosa oral lengua multiples nodulos cutaneos en un gato causado por *Leishmania infantum*. In: *Proceedings of the Southern European Veterinary Conference, Barcelona*.
29. Paşa, S., Vardarlı, A. T., Erol, N., Karakuş, M., Töz, S., Atasoy, A., Balcioęlu, İ.C., Emek Tuna, G., Ermiř, Ö.V., Ertabaklar, H., & Özbel, Y. (2015). Detection of *Leishmania major* and *Leishmania tropica* in domestic cats in the Ege Region of Turkey. *Veterinary Parasitology*, 212(3-4), 389-392. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2015.07.042>
30. Pennisi MG, (2015). Leishmaniosis of companion animals in Europe: an update. *Veterinary Parasitology*, 208, 35–47.
31. Pennisi, M.G., Cardoso, L., Baneth, G., Bourdeau, P., Koutinas, A., Miro, G., Oliva, G., Solano-Gallego, L., (2015). LeishVet update and recommendations on feline leishmaniosis. *Parasite Vector*. 8, 302. <https://doi.org/10.1186/s13071-015-0909-z>.
32. Pennisi, M. G., & Persichetti, M. F. (2018). Feline leishmaniosis: is the cat a small dog?. *Veterinary Parasitology*, 251, 131-137. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2018.01.012>
33. Pennisi, M. G., Hartmann, K., Lloret, A., Addie, D., Belák, S., Boucraut-Baralon, C., Egberink, H., Frymus, T., Gruffydd-Jones, T., Hosie, M.J., Lutz, H., Marsilio, F., Möstl, K., Radford, A.D., Thiry, E., Truyen, U., & Horzinek, M. C. (2013). Leishmaniosis in cats: ABCD guidelines on prevention and management. *Journal of feline medicine and surgery*, 15(7), 638-642.
34. Pennisi, M. G., Venza, M., Reale, S., Vitale, F., & Giudice, S. L. (2004). Case report of leishmaniasis in four cats. *Veterinary Research Communications*, 28, 363-366.
35. Rufenacht, S., Sager, H., Müller, N., Schaerer, V., Heier, A., Welle, M. M., & Roosje, P. J. (2005). Two cases of feline leishmaniosis in Switzerland. *Veterinary Record*, 156(17), 542-545. <https://doi.org/10.1136/vr.156.17.542>
36. Soares, C.S.A., Duarte, S.C., Sousa, S.R., (2016). What do we know about feline leishmaniosis? *J. Feline Med. Surg.* 18, 435–442. <https://doi.org/10.1177/1098612x15589358>.
37. Sobrinho, L.S., Rossi, C.N., Vides, J.P., Braga, E.T., Gomes, A.A., de Lima, V.M., (2012). Coinfection of *Leishmania chagasi* with *Toxoplasma gondii*, feline immunodeficiency virus (FIV) and feline leukemia virus (FeLV) in cats from an endemic area of zoonotic visceral leishmaniasis. *Vet. Parasitol.* 187, 302–306. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2012.01.010>.
38. Spada, E., Perego, R., Vitale, F., Bruno, F., Castelli, G., Tarantola, G., Baggiani, L., Magistrelli, S., & Proverbio, D. (2020). Feline *Leishmania* spp. infection in a non-endemic area of Northern Italy. *Animals*, 10(5), 817. <https://doi.org/10.3390/ani10050817>
39. Tabar, M.D., Altet, L., Francino, O., S'anchez, A., Ferrer, L., Roura, X., (2008). Vector-borne infections in cats: molecular study in Barcelona area (Spain). *Vet. Parasitol.* 151, 332–336. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2007.10.019>.
40. Vides, J. P., Schwardt, T. F., Sobrinho, L. S. V., Marinho, M., Laurenti, M. D., Biondo, A. W., Leutenegger, C., & Marcondes, M. (2011). *Leishmania chagasi* infection in cats with dermatologic lesions from an endemic area of visceral leishmaniosis in Brazil. *Veterinary parasitology*, 178(1-2), 22-28. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2010.12.042>