

# Ankara Yöresindeki Kedilerde 2016 Yılında Sabin-Feldman Dye Testi (SFDT) ile Anti-Toxoplasma gondii Antikorlarının Araştırılması

## Investigation of Anti-Toxoplasma gondii Antibodies in Cats Using Sabin-Feldman Dye Test in Ankara in 2016

İ Banuçiçek Yücesan<sup>1</sup>, İ Cahit Babür<sup>1</sup>, İ Nafiye Koç<sup>2</sup>, İ Figen Sezen<sup>3</sup>, İ Selçuk Kılıç<sup>1</sup>, İ Yüksel Gürüz<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü, Mikrobiyoloji Referans Laboratuvarları ve Biyolojik Ürünler Dairesi Başkanlığı Ulusal Parazitoloji Referans Laboratuvarı, Ankara, Türkiye

<sup>2</sup>Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

<sup>3</sup>Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü, Sağlık Tehditleri, Erken Uyarı ve Cevap Dairesi Başkanlığı, Ankara, Türkiye

<sup>4</sup>Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

Cite this article as: Yücesan B, Babür C, Koç N, Sezen F, Kılıç S, Gürüz Y. Ankara Yöresindeki Kedilerde 2016 Yılında Sabin-Feldman Dye Testi (SFDT) ile Anti-Toxoplasma gondii Antikorlarının Araştırılması. Türkiye Parazitoloj Derg 2019;43(1):5-9

### ÖZ

**Amaç:** Toksoplazmozis, zorunlu hücre içi protozoon olan *Toxoplasma gondii*'nin (*T.gondii*) etken olduğu, tüm dünyada yaygın görülebilen ve tüm vertebralları tutabilen multisistemik bir hastalıktır. *T. gondii* için bilinen tek kesin konak Felidae ailesinin üyeleridir. Çalışmamızda Ankara'da kedilerde Sabin-Feldman Dye Testi (SFDT) ile anti-*Toxoplasma gondii* antikorlarının tespiti amaçlanmıştır. Aynı bölgede daha önceden yapılan çalışmalar ile karşılaştırmalar yapılarak Toksoplazmozun yayılımı açısından günümüzdeki durumun değerlendirilmesi hedeflenmiştir.

**Yöntemler:** Çalışmamızda kullanılan *Toxoplasma* Rh suşunun idamesi laboratuvarımızda sağlanmaktadır. *T.gondii* tanımlanmasında kullanılan SFDT serolojik bir testtir ve altın standart olarak kabul edilmektedir. Çalışmanın materyali Mart 2016 - Ekim 2016 tarihleri arasında Ankara'da kliniklere müracaat eden kedilerden kan örnekleri alınarak sağlanmıştır. Kedilerden alınan kan örnekleri inaktive edilerek SFDT 1/4, 1/16, 1/64, 1/256, 1/1024 titrelerde çalışılmıştır.

**Bulgular:** *Toxoplasma gondii* araştırması yapılan kedilerin 56'sında (%43,4) SFDT 1/16 titrede, 7'sinde (%5,4) 1/64 titrede, 23'ünde (%17,8) 1/256 titrede pozitif saptanırken, 43'ünde (%33,3) negatif çıkmıştır. Demografik bilgiler ile SFDT sonuçlarının karşılaştırılmasında; pozitif test sonuçlarının cinsiyet ve yaş ile ilişki göstermediği bulunmuştur (Sırasıyla P=0,803 ve P=0,991). Sokak kedilerinde ev kedilerine göre seropozitiflik fazladır (P<0,001). Sadece ticari kuru mama ile beslenen kedilerde test sonuçları negatiftir (P<0,001). Avlanan kedilerde pozitiflik avlanmayanlara göre fazladır (P<0,001).

**Sonuç:** Bu çalışma ile kedilerin %66,6'sında seropozitiflik tespit edilmiştir ki halen oldukça yüksek bir orandır. Sonuçta, avlanan ve doğal beslenen sokak kedilerinde *Toxoplasma* açısından önlemlerin alınması halk sağlığı için bir zorunluluktur.

**Anahtar Kelimeler:** *Toxoplasma gondii*, Sabin-feldman dye testi, kediler

### ABSTRACT

**Objective:** Toxoplasmosis, in which obligate intracellular protozoa *Toxoplasma gondii* (*T.gondii*) is the causative organism, is a multisystemic disease that can be seen all over the world and can impair all vertebrates. The only hosts known for *T.gondii* are members of Felidae family. Our study aimed to determine anti-*Toxoplasma gondii* antibodies with Sabin-Feldman Dye Test (SFDT) in cats in Ankara. It's aimed to evaluate the current situation in terms of Toxoplasmosis spread by comparing our findings with previous studies in the same region.

**Methods:** Rh strain of *Toxoplasma* used in our study is maintained in our laboratory. SFDT is still accepted as the gold standard. Material of the study was obtained by taking blood samples from cats who were admitted to the clinics between March 2016 and October 2016 in Ankara. Blood samples were inactivated and measurements were done with SFDT 1/4, 1/16, 1/64, 1/256, 1/1024 titers.

**Results:** SFDT resulted positive in 56 (43.4%) cats at a dilution of 1/16, in 7 (5.4%) cats at a dilution of 1/64, in 23 (17.8%) cats at a dilution of 1/256 and negative in 43 (33.3%) cats. Comparison of demographic data with SFDT results showed that positive test results did not differ according to gender and age (P=0.803 and P=0.991, respectively). Seropositivity was higher in stray cats



Geliş Tarihi/Received: 13.09.2018 Kabul Tarihi/Accepted: 24.02.2019

**Yazar Adresi/Address for Correspondence:** Dr. Banuçiçek Yücesan, Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü, Mikrobiyoloji Referans Laboratuvarları ve Biyolojik Ürünler Dairesi Başkanlığı Ulusal Parazitoloji Referans Laboratuvarı, Ankara, Türkiye

**E-Posta/E-mail:** yucesanbanu@yahoo.com **ORCID ID:** orcid.org/0000-0001-7051-3045

than house cats ( $P < 0.001$ ). Test results were negative in the cats that fed only by commercial dry food ( $P < 0.001$ ). Positivity in hunter cats was more than in non-hunters ( $P < 0.001$ ).

**Conclusion:** Seropositivity was detected in 66.6% of the cats, which was quite a high rate. As a result, taking precautions in terms of *Toxoplasma* for stray cats that are hunting and feeding naturally is a necessity for public health.

**Keywords:** *Toxoplasma gondii*, Sabin-feldman dye test, cats

## GİRİŞ

Toksoplazmozis, zorunlu hücre içi protozoonların dan *Toxoplasma gondii*'nin (*T.gondii*) neden olduğu, dünyada oldukça yaygın görülen, tüm vertebralları tutabilen bir multi sistem hastalığıdır (1). Dünya nüfusunun en az 1/3'ünde bu protozoona karşı gelişen antikolların varlığı tespit edilmiştir (2).

Bu enfeksiyon bulaşında ve yaygınlığında başlıca role sahip kediler üzerinde oldukça yoğun araştırmalar yapılmıştır. Toksoplazmozisin kedilerde genellikle latent seyrettiği, yetişkin kedilerin %74'ünde *T.gondii* seropozitifliği tespit edildiği yayınlanmıştır (3,4). Toksoplazmozisin kedilerdeki yaşam döngüsü oldukça karmaşıktır. Yapılan çalışmalarda akut dönemdeki parazit formu olan takizoitler, adından da anlaşılacağı üzere hızlı çoğalan ve yayılan formlardır. Bazı takizoitler yaklaşık 3 günlük bölünme süreci sonrasında latent dönemin yaşam şekli olan doku kistleri içindeki bradizoitlere dönüşür. Bradizoitler kedi barsağında interaepitelyal gelişim dönemine (ookist üretimine) yol açan tek evredir. Oluşan doku kistlerinin çoğunun kedi kalbinde yerleştiği ve 1,3 yıl kadar canlı kaldığı iddia edilmiştir. Kediler doku kistini yiyerek enfekte olduklarında mideden geçerken serbestleşen bradizoitler enterositlere girerek ookist üretimi ile sonlanacak evreyi tetiklerken bazıları da lamina propriayı istila ederek takizoitlere dönüşür ve yaklaşık 8 saat içinde karaciğer ve mezenterik lenf bezlerine ulaşarak kronik evreyi başlatırlar. Kalın ve ince bağırsak enterositlerinde 3-4. günlerde seksüel evreyi oluşturacak, farklı yapılar da 5 şizont oluşumu gözlemlenmiştir. Doku kisti ile oluşan enfeksiyonlarda prepatent dönemin 3-10 gün sürdüğü, ookist atımının da 7-20 gün boyunca devam ettiği bildirilmiştir. Doku kisti ile enfekte olan kedilerin %97'sinin ookist çıkardığı, ookist veya takizoit ile enfekte olan kedilerin ookist çıkarma oranının %16-20 arasında kaldığı izlenmiştir. Ookist ile enfekte olan kedilerde prepatent dönemin 18 gün civarında olmasının nedeni sporozoitlerin veya takizoitlerin önce doku içinde bradizoitlere dönüşmesi gerekmekte daha sonra serbest kalan bradizoitlerin bir yolunu bulup barsağa gelip epitel hücrelerine girerek ookist atımını tetiklemesi gerekmektedir (5)

Primer enfeksiyon sonrasında kedilerin doğaya dışkılarıyla doğaya saçtıkları ookistler hastalığın bulaşında çok önemli role sahiptir. Doğal yolla oluşmuş akut enfeksiyon sonrası bir kedi, dışkısı ile yüz milyonlarca ookist çıkarabilir. Ookist atımı yapan kedilerde hücre kökenli çok güçlü bir bağırsak immünitesi gelişmekte, kediler serokonversiyon göstermeden önce ookist çıkartmaya başlamaktadırlar. İmmün kedilerde kısmi olarak gözlenen intraepitelyal döngü ookist atımıyla sonuçlanmamakta, bir kez ookist çıkaran kedi 6-12 ay içinde yeniden enfekte edilse bile ookist çıkarmayan bazı kedilerde (%55) bu koruyuculuğun 6 yıl kadar sürdüğü, immün yetmezlik virüsüyle enfekte olsalar bile serolojik reaktivasyona rağmen ookist çıkartmadıkları veya klinik oluşturmadıkları görülmüştür (5).

Kedilerde toksoplazmozis sıklıkla enterit, LAP, ensefalit, pnömoni, kronik interstisyel nefrit, multipl skleroz lezyonları ile karşımıza çıkabilir. Nadiren gebelik esnasında kistlerdeki bradizoitlerin akivasyonu ile konjenital enfeksiyonlar da şekillenebilir (3,4).

Amerika Birleşik Devletleri'ndeki hastalık kontrol ve önleme merkezi halen toksoplazmozisi ihmal edilmiş hastalıklar arasında saymaktadır (6). Ülkemizde ise toksoplazmozis C grubu bildirim zorunlu hastalıklar arasında kabul edilir ve surveyanı önerilmektedir.

Yapılan çalışmalar dünya nüfusunun %25-%30'unun *Toxoplasma* ile enfekte olduğunu ortaya çıkarmıştır (7). Seroprevalans örf, adet, gelenek ve beslenme şekilleri gibi çeşitli etkiler nedeniyle ülkeler arasında %10 ile %80 arasında farklılık gösterir (8). Kuzey Amerika, Güneydoğu Asya, Kuzey Avrupa ve Sahelian Afrika ülkelerinde düşük olan seroprevalans, Orta ve Güney Avrupa ülkelerinde dünya ortalamasına yakın (%30-50) iken Latin Amerika ve tropikal Afrika ülkelerinde ise ortalamadan yüksektir (6).

Seroprevalans dalgalanmasını etkileyen faktörlerden biri de, iklimdir (sıcaklık, nem, rüzgar gibi). Ookistlerin çevresel sağkalımını doğrudan etkileyerek besli hayvanlarında enfeksiyonun yayılmasını kolaylaştırır. Nemli ve ılıman iklim ookist sağkalımını olumlu yönde etkilerken, soğuk ve kurak iklim ookistlerin yaşamını engeller (9). Seroprevalansı doğrudan etkileyen antropojenik faktörler (beslenme alışkanlıkları, et pişirme yöntemleri, el yıkama alışkanlığı, et ve sebze tüketimi ve sebze yıkama alışkanlıkları vb.), ekonomik, sosyal, kültürel alışkanlıklar, içme/kullanma suyunun kalitesi, sanitasyon işlemleri göz ardı edilmemelidir (10,11). Çalışmalar seroprevalansın yaşla birlikte arttığını, bulaşın sosyo-ekonomik seviye ile doğru orantılı olduğunu da göstermiştir (12). En yüksek seroprevalansın kötü hijyen şartlarında yaşayan toplumların çocukluk çağlarında görüldüğü saptanmıştır (12). Çocukların sokakta oynaması, kedilerle yakın temasta bulunması, iyileştirilmemiş yüzey sularının tüketilmesi bu olumsuz tabloya katkı sağlamaktadır (12-14). Örneğin; Rio de Janeiro (Brezilya) kentinin sosyo-ekonomik seviyesi düşük yerleşim yerinde %84 olan seroprevalans, orta gelir düzeyindeki bölgede %62 ve yüksek gelir grubunun yaşadığı bölgede %23 bulunmuştur (12).

İnsanlarda santral sinir sistemi üzerinde ciddi tahribat yapan toksoplazmozis, kedilerde de santral sinir sistemi tutulmuş yapabilmekte ama nadiren nörolojik bulgular gösterdiği, klinik olarak sıklıkla 40-41,5 °C ateşin görüldüğü, bunlara ek olarak dispne, polipne, ikter, abdominal rahatsızlıklara sık rastlanıldığı bildirilmektedir. Akciğer ve karaciğerde ciddi hasar oluşturabildiği, akciğer ödemi, konjesyon, kollabe olamama, lokal-yaygın renk değişiklikleri (beyaz-sarımtırak) perikardiyal ve plevral efüzyon, yaygın nekrotizan hepatit, mezenterik lenf bezlerinde ve pankreasta nekroz gelişebilmektedir. Oküler lezyonlara da neden olduğu, çoğunlukla da ön kamerayı tuttuğu saptanmış, kısmi/total körlük, aköz sıvıda yangı, hifema, iritis, midriasis, anizokori, retinal kanama/atrofi, retinokoroidit ve yavaşlamış pupilla refleksi gibi bulgular bildirilmiştir. Nörolojik olarak hipotermi, stupor, inkoordinasyon, etrafında dönme, tortikolis, baş titremesi, kulak seğirmesi, atipik ağlama, sevgi düşkününü bir duygulanım gözlenebilmektedir. Konjenital olgularda ise tablo ağırdır ve ölüme neden olabilmektedir. En sık rastlanan bulgu anoreksi, letarji, hipotermi ve ani ölümdür (5).

*T. gondii* 4°C'de 50 gün canlı kalabildiği, tam kan ve lökosit transfüzyonu ile bulaşabildiği de bilinmektedir (15,16).

Toksoplazmozis karakteristiği gereği tüm veterinerleri tutabilen bir multi sistem hastalığıdır. Bu nedenle Türkiye'de ara konaklardaki dağılımın gözlenebilmesi amacıyla farklı yıllarda vahşi domuzlar, koyunlar, kuzular, develer, atlar, maymunlar, köpekler, sığırlar, ceylanlar, keçiler ve tavuklar gibi birçok memelide toksoplazmozis araştırmaları yapılmış ve seroprevalansları tespit edilmiştir (17-28). Ayrıca enfeksiyonun yayılımında önemli bir yere sahip olan kediler üzerinde de farklı yörelerde çok sayıda seroprevalans çalışması yapılmıştır. Elazığ'da, Sivas'da, Kırıkkale'de, Niğde'de ve Kars'ta yapılan çalışmalar bunlardan bazılarıdır (29-33).

*T. gondii*, ilk tanımlandığı 1908 yılından bu yana gerek yaygınlığı, gerekse hamile ve immünoşüprese kişilerde yol açtığı ciddi klinik nedeniyle günümüzde de önemini korumaktadır. Toksoplazmozis tanısı; Anti-*Toxoplasma* antikorlarının serolojik olarak saptanmasıyla, fare/hücre kültürü inokülasyon deneyleriyle, doku kesitlerinden histolojik değerlendirmeye veya vücut sıvılarından hazırlanan yaymalarda takizoitlerin araştırılması ile konabilir. *T. gondii* DNA'sının moleküler yöntemlerle tespiti özellikle konjenital toksoplazmozis ve immün sistemi baskılanmış hastalarda reaktivasyonu belirlemede pek çok tanı sorununa son vermiştir (1,34).

**Tablo 1.** Ankara'da çalışmaya dahil edilen kedilerin demografik özellikleri ve Sabin-Feldman boya testi sonuçları (n=129)

Demografik özellikler	Sayı	Yüzde
Cinsiyet		
Dişi	64	49,6
Erkek	65	50,04
Yaş grubu		
<1	21	16,3
1-212	58	45
>2	50	38,07
Yaşam alanı		
Ev	87	67,4
Ev/sokak	9	7,0
Sokak	33	25,06
Beslenme		
Bilinmiyor	6	4,07
Doğal beslenme	38	29,05
Ticari kuru mama	85	65,9
Avlanma		
Bilinmiyor	5	3,9
Evet	37	28,7
Hayır	87	67,4
Test sonucu		
1-16	56	43,4
1-64	7	5,4
1-256	23	17,8
Negatif	43	33,3

Bu çalışma ile Ankara'da kedilerde Sabin-Feldman boya testi (SFDT) ile anti-*T. gondii* tespitinin yanı sıra ilimizdeki *T. gondii* seropozitivitesinin bugünkü durumunu tanımlamak ve demografik bilgiler ile perçinlemek amaçlanmıştır.

## YÖNTEMLER

Çalışmamızda laboratuvarımızda haftada 3 kez fare peritonuna verilerek yapılan pasajlarla idamesi sağlanan *Toxoplasma* Rh suşuna ait takizoitlerle gerçekleştirilen SFDT kullanılmıştır. *T. gondii* tanısında 1948 yılından bu yana altın standart olarak kabul edilen SFDT, kompleman varlığında serumdaki total özgün antikorların takizoitleri eritmesi prensibine dayanır (34-36). Araştırmamızda Mart 2016-Ekim 2016 tarihleri arasında Ankara'da özel veteriner kliniklerine getirilen 129 kediye ait kan örneği çalışılmıştır. Alınan kan örnekleri 4000 rpm'de 10 dakika santrifüj edildikten sonra elde edilen serumlar numaralanmış ve çalışılmasına kadar -20°C'de saklanmıştır. Antijen olarak kullanılan *T. gondii* Rh suşuna ait takizoitler 50 saat önce intraperitoneal olarak enfekte edilmiş Swiss Albino farelerin peritoneal eksudasyonundan elde edilmiştir. Testte boya olarak alkali metilen mavisi kullanılmıştır.

**Tablo 2.** Kedilerde Sabin-Feldman boya testi seropozitivliğinin risk faktörlerine göre değerlendirilmesi (n=129)

Özellikler	Test Sonuçları (SFDT)		İstatistiksel Analiz
	Pozitif	Negatif	
	Sayı (%)	Sayı (%)	
<b>Cinsiyet</b>			
Dişi	42 (65,6)	22 (34,4)	P=0,803
Erkek	44 (67,7)	21 (32,3)	
<b>Yaş</b>			
<1	14 (66,7)	7 (33,3)	P=0,991
1-2	39 (67,2)	19 (32,8)	
>2	33 (66,0)	17 (34,0)	
<b>Yaşam Alanı</b>			
Ev	48 (55,2)	39 (44,8)	P<0,001
Ev/Sokak	6 (66,7)	3 (33,3)	
Sokak	32 (97,0)	1 (3,0)	
<b>Beslenme</b>			
Doğal beslenme	34 (89,5)	4 (10,5)	P<0,001
Ticari kuru mama	47 (55,3)	38 (44,7)	
<b>Avlanma</b>			
Evet	34 (91,9)	3 (8,1)	P<0,001
Hayır	48 (55,2)	39 (44,8)	

SFDT: Sabin-Feldman boya testi

Kedilerden alınan serum örnekleri 56°C 30 dk inaktive edilmiş ve sonrasında SFDT 1/4, 1/16, 1/64, 1/256, 1/1024 titrelerde çalışılmıştır. Işık mikroskopunda %50'den daha fazla takizoitin boya almadığı durumlar pozitif reaksiyonlar olarak kabul edilmiştir. Ayrıca kedilerde yaş, cinsiyet, yaşam alanı, beslenme ve avlanıp avlanmama gibi demografik bilgiler de incelenmiştir.

### İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analizler SPSS versiyon 23 yazılımı kullanılarak yapılmıştır. Tanımlayıcı özellikler sıklık ve yüzdeler kullanılarak verilmiştir. Gruplar arası bu sıklıklar bakımından fark bulunup bulunmadığı ki-kare veya hücrelerde gözlenen değerlerin ki-kare test varsayımlarını sağlayamadığı durumlarda da Fisher testi kullanılarak karşılaştırılmıştır.  $P < 0,05$  olduğu durumlar istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar olarak değerlendirilmiştir.

### BULGULAR

Araştırmaya 64'ü (%49,6) dişi, 65'i (%50,4) erkek olmak üzere toplam 129 kedi dahil edilmiştir. Kedilerin 21'inin (%16,3) 1 yaşından küçük, 58'inin (%45,0) 1-2 yaşında, 50'sinin (%38,7) 3 ve üzeri yaşta olduğu görülmüştür. 87'si (%67,4) sahipli ev kedisi, 33'ü (%25,6) sokak kedisi, 9'u da (%7) sahipli ev kedisi olmakla beraber zaman zaman sokağa çıkan kedilerdir. Ev kedilerinin 87'si (%67,4) sadece kuru mama ile beslenirken, 42 (%32,4) kedi bazen kuru mama, bazen de avcılık ile beslenmektedir. SFDT kedilerin 56'sında (%43,4) 1/16, 7'sinde (%5,4) 1/64, 23'ünde (%17,8) 1/256 titrelerde pozitif, 43'ü (%33,3) negatif olarak değerlendirilmiştir (Tablo 1).

İstatistiksel analiz sonucunda; SFDT sonuçları cinsiyet ve yaş grubuna göre karşılaştırıldığında istatistiksel olarak fark saptanmamıştır ( $p=0,803$  ve  $p=0,991$ ). Sokak kedilerinde seropozitivite, ev kedilerine göre istatistiksel olarak anlamlı yönde yüksektir ( $P < 0,001$ ). Doğal olarak avcılığın seropozitivite üzerindeki etkisi de istatistiksel olarak anlamlı ( $P < 0,001$ ) bulunmuştur. Ticari kuru mama ile beslenen ve doğaya çıkarılmayan kedilerde gözlemediğimiz seronegativite istatistiksel olarak anlamlıdır ( $P < 0,001$ ). (Tablo 2).

### TARTIŞMA

Türkiye'de ve dünya genelinde *toxoplasmozis* yaygınlığı veteriner ve tıbbi açıdan çok çeşitli araştırmalara konu olmuştur. Kediler hem ara hem de kesin konak olmaları nedeniyle insan sağlığı açısından da önemli bir tehdit oluşturmaktadır (5,37). *T. gondii* çoğunlukla hayvanlarda da asemptomatik seyrettiği için tanı konulamamaktadır. Bu nedenle serodiagnostik ve moleküler yöntemler iyi ve güvenilir teşhis yöntemleridir. IgM, IgG antikorlarının varlığının araştırılması, avidite testi yapılması akut ve kronik enfeksiyonların ayırımında yararlıdır (38). SFDT *T. gondii* tanısında halen altın standart olarak kabul görmektedir (39). SFDT ile hem erken, hem de geç dönemde tanı konulabilmekte, 1/16 ve üzeri titreler pozitif kabul edilmektedir (40).

Bu çalışmada sadece kedilerdeki *Toxoplasma gondii* seropozitifliği değil, ayrıca kedilerin demografik bilgileri de derlenmiş, verilerle seropozitiflik arasındaki ilişki gösterilmiştir. Elde ettiğimiz sonuçlar kedilerde seropozitifliğin yaş ve cinsiyet ile ilgili olmadığı sonucuna varılmıştır. Sokakta yaşayan kedilerde, ev

kedilerine göre seropozitifliğin daha yüksek olduğu, avcılık ve sokaktan beslenen kedilerde seropozitivitenin anlamlı olarak yüksek olduğu tespit edilmiştir. Çalışmamızda elde ettiğimiz %66 seropozitivite oldukça önemli bir orandır. Ankara'da daha önceki yıllarda yapılan çalışmalarda kedilerde seropozitivite %23,4 (1970 Ekmen), %43 (1996 İnci), %40 (2008 Özkan) olarak yayınlamıştır (41-43). Bu çalışma ile Ankara'da daha önce yapılmış olan kedi çalışmaları ile günümüz arasında seroprevalansda bir değişiklik olup olmadığı da incelenmiştir. Türkiye'nin değişik yörelerinde yapılan kedilerde toksoplazmozis seroprevalans araştırmalarında Elazığ'da %55,5, Sivas'ta %78, Kırıkkale'de %69, Niğde'de %76,4, Kars'ta %44,1 gibi oranlar yayınlanmıştır (29-33). Bunun yanı sıra aynı il içinde dahi farklı bölgelerden alınan örnekler arasında seropozitiflik açısından farklı sonuçlar olduğu görülmüştür (33). Çalışmamızda *Toxoplasma*'nın yüksek bulunmasının nedeninin daha önceki çalışmalardan sonraki yıllarda seropozitifliğin artmış olma ihtimali yanı sıra, seçilen deney grubundaki kedilerin daha öncekilerden farklı bölgelerden elde edilmesinden de kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Ayrıca bu artışın test materyalinin toplandığı dönemde sıcaklığın arttığı ve ookistlerin çevrede sağkalımının bu zaman periyodu içerisinde fazlaşması nedeniyle de gerçekleşmiş olabileceği düşünülmektedir (44). *T. Gondii*'ye karşı seroprevalans, ülkeler arasında olduğu kadar ülkenin farklı alanları ve hatta aynı ilin farklı ilçelerinde sosyo-kültürel farklılıklar nedeniyle değişimler göstermektedir (39).

### SONUÇ

Sonuç olarak; insan sağlığı açısından önemini koruyan ve kedi-insan ilişkilerinin etkin olduğu bir hastalık olan *toxoplasmozis*, kedilerde yüksek oranlarda pozitif bulunmaktadır. Bu nedenle takibi yetersiz olan ev kedilerinde ve avlanan, doğal beslenen sokak kedilerinde *toxoplazmozis* açısından gerekli önlemlerin alınması zorunludur. Bu konu bir halk sağlığı sorunu olarak değerlendirilmeli ve gerekirse sörveyans çalışmaları ile çözüme kavuşturulmaya çalışılmalıdır.

#### \* Etik

**Etik Kurul Onayı:** Bu çalışmanın başında etik kurula müracaat edilmiş, ancak bu çalışmanın konusu olan kanlar kedilerden daha önce kliniklerde kan sayımı için alınan örneklerden artan numunelerden oluştuğu için buna gerek olmadığı tarafımıza bildirilmiştir.

**Hakem Değerlendirmesi:** Editörler kurulu tarafından değerlendirilmiştir.

#### \* Yazarlık Katkıları

Cerrahi ve Medikal Uygulama: B.Y., C.B., Konsept: B.Y., Dizayn: B.Y., C.B., Veri Toplama veya İşleme: B.Y., N.K., C.B., Y.G., Analiz veya Yorumlama: B.Y., C.B., N.K., F.Z., Literatür Arama: B.Y., Yazan: B.Y., Y.G.

**Çıkar Çatışması:** Yazarlar tarafından çıkar çatışması bildirilmemiştir.

**Finansal Destek:** Yazarlar tarafından finansal destek almadıkları bildirilmiştir.

**KAYNAKLAR**

1. Tlamçani Z, Lemkhenete Z, Lmimouni BE. Toksl: thevalue of moleculer methods in diagnosis compared to conventional methods. J Microbiol Infect Dis 2013;3:93-9.
2. Galvan-Ramirez ML, Troyo R, Roman S, Calvillo-Sanchez C, Bernal-Redondo R. A systematic review and meta-analysis of *Toxoplasma gondii* infection among the Mexican population. Parasit Vectors 2012;5:271.
3. Baneth G, Thamsborg SM, Otranto D, Guillot J, Blaga R, Deplazes P, et al. Major parasitic zoonoses associated with dogs and cats in Europe. J Comp Pathol 2016; 155(1 Suppl 1):S54-74.
4. Vanwormer E, Fritz H, Sharipo K, Mazet JAK, Conrad PA. Molecule stomodelling: *Toxoplasma gondii* oocysts at the human animal environment interface. Comp Immunol Microbiol Infect Dis 2013;36:217-31.
5. Bowman DD, Hendrix CM, Lindsay DS Barr SC, Feline Clinical Parasitology. Iowa State Univ, 2002, p14-28
6. CDC(Center for Disease Control and Prevention) <http://www.cdc.gov/parasites/toksl/biology.html> (2016) Son erişim tarihi:27.01.2018
7. Montoya JG, Liesenfeld O. Toxoplasmosis. Lancet 2004;363:1965-76.
8. Pappas G, Roussos N, Falagas ME Toksoplazmozis snapshots: global status of *Toxoplasma gondii* seroprevalence an dimplications for pregnancy and congenital toksoplazmozis. Int J Parasitol 2009;39:1385-94.
9. ÖzcelMA. Tıbbi parazit hastahkları. In: Gürüz Y, Özcel MA. Toksoplazmozis. Türkiye Parazitoloji Derneği yayını No:22, İzmir 2007. p.141-189
10. Jones JL, Kruszon-Moran D, Wilson M. *Toxoplasma gondii* Infection in the United States, 1999–2000. Emerg Infect Dis 2003;9:1371-4.
11. Jones JL, Kruszon-Moran D, Sanders-Lewis K, Wilson M. *Toxoplasma gondii* infection in United States, 1999-2004, decline from the prior decade. Am J Trop Med Hyg 2007;77:405-10.
12. Bahia-Oliveira LM. Highly endemic, water borne toksoplazmozis in north Rio de Janeiro state, Brazil. Emerg Infect Dis 2003;9:55-62.
13. Ertuğ S, Okyay P, Turkmen M, Yüksel H. Seroprevalence and risk factors for Toxoplasma infection among pregnant women in Aydın province, Turkey. BMC Public Health 2005;5:66.
14. Jones JL, Dubey JP. Water born toksoplazmozis—recent developments. Exp Parasitol 2010;124:10-25.
15. Robert-Gangneux F, Dardé ML. Epidemiology of and diagnostic strategies for toksoplazmozis. Clin Microbiol Rev 2012;2:264-296.
16. Karımı G, Mardani A, Zadsar M. Toxoplasma and Blood Trasfusion. Iranian J Parasitol 2014;4:597-8.
17. Balkaya I, Utuk AE, Babür C, Beyhan YE, Pişkin FC, Sozdutmaz I. Detection of *Toxoplasma gondii* and *Neospora caninum* antibodies in wild boars in Eastern Turkey. Israel J Vet Med 2015;70:28-31.
18. Yıldız K, Kul O, Gökpinar S, Atmaca HT, Gencay YE, Gazyağcı AN, et al. The relationship seropositivity an tissue cysts in sheep naturally infected with *Toxoplasma gondii*. Turk J Vet Anim Sci 2014;38:169-75.
19. Atmaca HT, Öcal N, Babür C, Kul O. Reactivated and clinical *Toxoplasma gondii* infection in young lambs: clinical serological and pathological evidences. Elsevier Small Ruminant Research 2012;335-40.
20. Utuk AE, Kirbaş A, Babür C, Balkaya I. Detection of *Toxoplasma gondii* Antibodies and some Helmitic Parasits in Camel from Nevşehir Province of Turkey. Israel J Vet Med 2012;67:106-8.
21. Gazyağcı S, Macun HC, Babür C. Investigation of seroprevalance of toksoplazmozis in mares and stallions in Ankara province, Turkey. Iran J Vet Research 2011;12:354-6.
22. Balkaya I, Babür C, Çelebi B, Uruk AE. Seroprevalance of Toksoplazmozis in donkey in Eastern Turkey. Israel J Vet Med 2011;66:39-42.
23. Balkaya I, Aktaş MS, Özkanlar Y, Babür C, Çelebi B. Seroprevalance of *Toxoplasma gondii* in dogs in Eastern Turkey. Israel J Vet Med 2010;65:58-61.
24. Yıldız K, Kul O, Babür C, Kılıç S, Aycan N, Gazyağcı S, et al. Seroprevalance of *Neospora caninum* in dairy cattle ranches with high abortion rate: special emphaisis to serologic co-existence with *Toxoplasma gondii*, *Brucella abortus* and *Listeria monocytogenes*. Elsevier Vet Para 2009;164:306-10.
25. Öcal N, Babür C, Yağcı BB, Macun HC, Çelebi B, Kılıç S, et al. Kırıkkale yöresinde süt sığırlarında Brusellozis, Listeriozis ve Toksoplazmozis'in seroprevalansı ve birlikte görülme sıklığı. Kafkas Üniv Vet Fak Dreg 2008;14:75-81.
26. Gökçen A, Altaş MG, Sevgili M, Babür C, Çelebi B, Kılıç S. Detecting *Toxoplasma*, *Listeria* and *Brucella* antibodies in goitered gazelles in Turkey. Medycyna Wet 2007;63:1064-6.
27. Guzel M, Yaman M, Babür C, Duzgün A, Yağcı Ş, Kılıç S. Seroprevalance of Toksoplazmozis and Babesiosis in Shami Goats. Indian Vet J 2007;84:241-2.
28. Çiçek H, Babür C, Kılıç S, Çakmak A. Serologic prevalence of *Toxoplasma gondii* in Chickens in Afyon, Turkey. Indian Vet J 2004;81:1091-2.
29. Babür C, Aktaş M, Dumanlı N, Altaş MG. Investigation of Anti-*Toxoplasma gondii* antibodies in cats Using Sabin-Feldman Dye Test in Elazığ. Vet Bil Derg 1998;14:55-8.
30. Özçelik S, Güneş T, Saygı G. Sivas yöresi sokak kedilerinde indirek hemaglutünasyon yöntemiyle Anti *Toxoplasma gondii* antikorlarının araştırılması. T.Parazitoloji der. (1991) 15(1):35-38
31. Poyraz Ö, Özçelik S, Güneş T, Saygı G. Presence of Anti *Toxoplasma gondii* antibodies in the sera cats. T. Parazitoloji Der 1995;19:191-4.
32. Karatepe B, Babür C, Karatepe M, Kiliç S, Dündar B. Prevalence of *Toxoplasma gondii* antibodies and intestinal parasites in stray catsfrom Niğde, Turkey. Ital J Anim Sci 2008;7:113-8.
33. Erklıç EE, Mor N, Babür C, Kırmızıgül AH, Beyhan YE. The seroprevalans of *Toxoplasma gondii* in cats from Kars region, Turkey. İsrail Journal of Vet Med 2016;73:31-5.
34. Liu Q, Wang ZD, Huang SY, Zhu XQ. Diagnosis of toksoplazmozis and typing of *Toxoplasma gondii*. Parasit Vectors 2015;8 292.
35. Dubey JP. The History of *Toxoplasma gondii*—The First 100 Years. J. Eukaryot. Microbiol 2008;55:467-75.
36. Ed. D O Ho-Yen, A W L Human Toksoplazmozis. Joss Oxford Univ Press 1992, p.86-87.
37. Miró G, Montoya A, Jiménez S, Frisuelos C, Mateo M, Fuentes I. Prevalence of antibodies to *Toxoplasma gondii* and intestinal parasites in stray, farm and household cats in Spain. Vet Parasitol 2004;126:249-55.
38. Al-Qassab S, Reichel MP, Su C, Jenkins D, Hall C, Windsor PA, et al. Isolation of *Toxoplasma gondii* from the brain of a dog in Australia and its biological and molecular characterization. Vet Parasitol 2009;164:335-9.
39. Dubey JP. Toksoplazmozis of animals and humans. Tecniques. Second edition. Maryland USA. CRC press Taylor and Francis group.(2010) p:55-71.
40. Babür C, Kılıç S, Özkan AT, Esen B. Refik Saydam Merkezi Başkanlığında 1995-2000 yılları arasında çalışılmış Sabin Feldman Dye Test sonuçlarının değerlendirilmesi. Türkiye Parazitoloji Der 2002;26:124-8.
41. Ekmen H, Altıntaş K. Toksoplazmozis'te enfeksiyon kaynakları II. Köpek ve kedilerde toxoplasma antikorları. Mikrobiyol Bül 1970;4:11-5.
42. İnci A, Babür C, Dinçer Ş. Ankara'da kedilerde Sabin Feldman Boya testi ile Anti-*Toxoplasma gondii* antikorlarının araştırılması. Türkiye Parazitoloji Der 1996;20:407-11.
43. Özkan AT, Çelebi B, Babür C, Forster AL, Bowman DD, Lindsay DS. İntestigation of anti-*Toxoplasma gondii* antibodies in cats of the Ankara region of Turkey using the Sabin Feldman Dye test and an indirect fluorescent antibody test. J Parasitol 2008;94:817-20.
44. Fayer R. Toksoplazmozis update and public health implications. *Canadian Veterinary Journal* 1981;22:344-52.