



T.C.
BURDUR MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**BURDUR İL MERKEZİNDEKİ KEDİLERDE TOXOPLASMA
GONDİİ SEROPREVALANSI**

Veteriner Hekim Bilgehan Asena AKTEMUR

YÜKSEK LİSANS TEZİ

VETERİNER İÇ HASTALIKLARI ANABİLİM DALI

Danışman
Prof. Dr. Metin Koray ALBAY

BURDUR-2021

T.C.
BURDUR MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**BURDUR İL MERKEZİNDEKİ KEDİLERDE TOXOPLASMA
GONDİİ SEROPREVALANSI**

Bilgehan A. AKTEMUR

YÜKSEK LİSANS TEZİ

VETERİNER İÇ HASTALIKLARI ANABİLİM DALI

Danışman

Prof. Dr. Metin Koray ALBAY

*Bu Araştırma Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri
Koordinatörlüğü tarafından 554-YL-18 proje numarası ile desteklenmiştir.*

BURDUR-2021

KABUL ve ONAY

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Bilgehan Asena Aktemur tarafından **Prof. Dr. Metin Koray ALBAY** yönetiminde hazırlanan **“Burdur İl Merkezindeki Kedilerde Toxoplasma gondii Seroprevalansı”** başlıklı tez çalışması jüri üyeleri olarak tarafımızdan okunmuş; kapsamı ve niteliği açısından İç Hastalıkları Anabilim Dalında **Yüksek Lisans Tezi** olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 27/12/2021

Prof. Dr.
Kenan SEZER
MAKÜ Veteriner Fakültesi
İç Hastalıkları AD
Başkan

Doç. Dr.
Sibel Yasa DURU
KKÜ Veteriner
Fakültesi
İç Hastalıkları AD
Jüri

Prof. Dr.
Metin Koray ALBAY
MAKÜ Veteriner Fakültesi
İç Hastalıkları AD
Jüri

ONAY

Bu tez, Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Lisans Üstü Eğitim-Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu ... / ... / Tarih vesayılı kararı ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. M. Doğa TEMİZSOYLU
Müdür

TEŞEKKÜR

Bu çalışma süresince yardımlarından ve deneyimlerinden yararlandığım yüksek lisans tez danışmanım Prof. Dr. Metin Koray ALBAY'a, Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı öğretim üye ve elemanlarına, veteriner hekim Büşra GÜLBENLİ'ye, desteklerinden dolayı şükranlarımı sunarım. Çalışmamda büyük yardım ve emeklerini esirgemeyen başta sevgili kadeşim ve meslektaşım Beliz Aybüke Aktemur olmak üzere tüm aileme teşekkürü bir borç bilirim.



ETİK BEYAN

“Burdur İl Merkezindeki Kedilerde *Toxoplasma gondii* Seroprevalansı ” başlıklı tez çalışmamdaki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, kullandığım verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, yararlandığım kaynaklara bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu, tezimin kaynak gösterilen durumlar dışında özgün olduğunu, Prof. Dr. Metin Koray ALBAY danışmanlığında **Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü** Tez Yazım Klavuzuna göre yazıldığını beyan ederim.

Bilgehan Asena AKTEMUR

Tarih: 27/12/2021

İmza:



İÇİNDEKİLER

KABUL ve ONAY	ii
TEŞEKKÜR	iii
ETİK BEYAN	iv
İÇİNDEKİLER	v
ŞEKİLLER	vii
TABLolar	viii
SİMGELER ve KISALTMALAR	ix
ÖZET	x
ABSTRACT	xi
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Kedilerde Toksoplazmozis	3
2.1.1. Etiyoloji	4
2.1.2. Toxoplasma gondii'nin Yaşam Döngüsü	7
2.1.3. Epidemiyoloji	9
2.1.4. Patogenez	11
2.1.5. Klinik Görünüm	13
2.1.5. Laboratuvar Bulguları ve Tanı	16
2.1.6. Ayırıcı Tanı	17
2.1.7. Sağaltım	17
2.1.8. Prognoz	20
2.1.9. Korunma	21
3. GEREÇ VE YÖNTEM	24
3.1. Gereç	24
3.1.1. Hayvan Materyali	24
3.1.2. Serum Örneklerinin Alınması ve Saklanması	24
3.2. Yöntem	24
3.2.1. Hızlı Test Kitinin Çalışma Prensibi ve Yapısı	24
3.2.2. Hızlı Test Kiti Sonuçlarının Değerlendirilmesi	25
3.3. İstatistiksel Değerlendirme	25
4. BULGULAR	26
5. TARTIŞMA	29
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	33

KAYNAKLAR	34
ÖZGEÇMİŞ	34

34
34



ŞEKİLLER

- Şekil 2.1** *Toxoplasma gondii*' nin çok sayıda sporlanmamış ookisti (Dubey ve ark., 2009). **4**
- Şekil 2.2** *Toxoplasma gondii*'nin yaşam formları (Yıldırım, 2021a). a: Takizoitler **7**
b: Bradiozidler c: Sporlanmış ookist
- Şekil 2.3** *Toxoplasma gondii*'nin yaşam çemberi (Sürsal, 2017). **9**
- Şekil 2.4** Toksoplazmozisin dünyadaki dağılımı (Yıldırım, 2021a). **11**
- Şekil 2.5** Bir kedide *T. gondii* kistlerinin neden olduğu miyozit (Hartmann ve ark., 2013). **15**



TABLÖLAR

Tablo 2.1 <i>Toxoplasma gondii</i> 'nin taksonomisi (Gürüz, 2007).	7
Tablo 2.2 Kedilerde <i>Toxoplasma gondii</i> 'nin tedavisinde kullanılan ilaçlar ve protokolleri (Dubey ve ark, 2009).	20
Tablo 4.1 Burdur il merkezindeki kedilerde <i>T. gondii</i> seropozitiflik oranı	26
Tablo 4.2 Burdur il merkezindeki kedilerde yaşa göre <i>T. gondii</i> seropozitiflik oranı	27
Tablo 4.3 Burdur il merkezindeki kedilerde cinsiyete göre <i>T. gondii</i> seropozitiflik oranı	27
Tablo 4.4 Burdur il merkezindeki kedilerde barındırılma şekline göre <i>T. gondii</i> seropozitiflik oranı	28

SİMGELER ve KISALTMALAR

%	Yüzde
µl	Mikrolitre
µm	Mikrometre
C°	Santigrat
CNS	Merkezi Sinir Sistemi
Cu	Bakır
ELISA	Enzyme-Linked ImmunoSorbent Assay
FeLV	Feline lösemi virüsü
FIV	Feline immun yetmezlik virüsü
IFA	İmmun floresan antikor
IgA	İmmunglobulin A
IgG	İmmunglobulin G
IgM	İmmunglobulin M
IM	İntramuskuler
Kg	Kilogram
LAT	Lateks Aglütinasyon Testi
MAT	Modifiye aglütinasyon testi
Mg	Magnezyum
mg	Miligram
ml	Mililitre
mm	Milimetre
PAS	Periyodik Asit- Schiff
PCR	Polimeraz Zincir Reaksiyonu
PO	Peroral
SFDT	Sabin- Feldman Dye Test
Zn	Çinko

ÖZET

Burdur İl Merkezindeki Kedilerde *Toxoplasma gondii* Seroprevalansı

Toksoplazmozis dünya genelinde yaygın olarak görülen protozoer zoonoz bir hastalıktır. Parazitin insanları enfekte edebiliyor olması ve tüm sıcakkanlı canlılar için endemik olması hastalığın prevalansı açısından büyük önem taşımaktadır. Son konak olan kedinin insan popülasyonları ile yakın temasta olması hastalığın yayılmasında oldukça etkili bir faktördür. Bu çalışma Burdur il merkezinde yaşayan kedilerin *Toxoplasma gondii* seroprevalansının belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Yapılan çalışmada 200 ev ve sokak ilişkili kediden serum örnekleri alınmış ve hızlı antikor test kiti ile *T. gondii* seropozitifliği belirlenmiştir. Test sonuçları doğrultusunda farklı yaş ve cinsiyette evde veya sokak ilişkili olarak barındırılan 200 kediden 11'i *T. gondii* antikorları yönünden pozitif bulundu. Bu çalışma ülkemizde Burdur ilinde *T. gondii* açısından daha fazla bilimsel veriye ihtiyaç duyulduğunu göstermiştir.

Anahtar kelimeler: Kedi, Seroprevalans, *Toxoplasma gondii*

ABSTRACT

Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in Cats in Burdur City Center

Toxoplasmosis is a protozoan zoonotic disease that is widespread throughout the world. The fact that the parasite is able to infect humans and is endemic to all warm-blooded creatures is of great importance for the prevalence of the disease. The fact that the cat, the last host, is in close contact with human populations is a very effective factor in the spread of the disease. This study was conducted to determine the seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in cats living in Burdur city center. In the study, serum samples were taken from 200 household and street-related cats and T cells were collected with a rapid antibody test kit. The seropositivity of *gondii* has been determined. According to the test results, 11 out of 200 cats of different ages and sex housed at home or in relation to the street were T. he was positive for *gondii* antibodies. This study was conducted in Burdur Province, Turkey. it has shown that more scientific data are needed in terms of *gondii*.

Key Word: Cat, seroprevalance, *Toxoplasma gondii*

1. GİRİŞ

Toxoplasma gondii dünya genelinde yaygın olarak görülen zoonoz, hücre içi protozoon parazittir. Etken bütün sıcakkanlı canlılarda hastalığa neden olabilir. Kedi, insan ve kanatlılar dahil tüm sıcak kanlılar arakonak; kedi aynı zamanda son konaktır. Parazitin neredeyse bütün sıcakkanlı canlıların vücutlarında yaşayabiliyor olması ve ookist formundayken her türlü iklim şartlarına dayanıklılık göstermesi doğada uzun süre barınmasına ve yayılmasına olanak sağlar (Dumanlı ve ark, 2013; Duru ve Kul, 2016; Gıcık ve ark, 2010).

Tek son konak olan Felidae ailesinin vahşi ve evcil üyeleri, dışkılarıyla ookistler döker ve bu ookistler bulaşıcı sporozoitlerin kaynağıdır. Bir kedi, birincil enfeksiyon sırasında 8 günlük bir süre boyunca 3 ile 810 milyon arasında ookist dökebilir (Brennan ve ark, 2020).

Toksoplazma türünün merozoitlerine (tachyzoit veya endozot) dair ilk açıklama Nicole ve Manceaux tarafından yapılmıştır. Onlar, 1908 yılında, gondis denilen kuzey Afrikalı bir kemirgen türünün karaciğer, dalak ve kanında belirlenmiş olan merozoitleri kapsamlı şekilde açıklamışlardır (Duru ve Kul, 2016; Tenter ve ark., 2000).

Toksoplazmozis ilk kez iştahsızlık, ateş ve öksürük bulgularını takiben ölümün görüldüğü bir kedide Olafson ve Monlux (1942) tarafından ortaya konmuştur (Dumalı ve ark, 2013; Hazıroğlu ve ark, 1988). *Toxoplasma gondii*'nin coccidian ve heterojen yapısı ve de kedi dışkısından alınan etkenlerin ara konaklarda enfeksiyon meydana getirebileceği bilgisi 1960'lı yıllarda yapılan elektron mikroskop çalışmalarıyla saptanmıştır (Tenter ve ark, 2000).

Dünyada her üç kişiden birinin Toksoplazma seropozitif olduğu tahmin edilmektedir. Hamile kadınlarda, özellikle gebelik döneminde meydana gelen bulaşmalar abort veya anomalili bebeklerin dünyaya gelmesi ile sonuçlanabilir. Bu durum önemli bir halk sağlığı sorunu olarak karşımıza çıkar. *Toxoplasma gondii*'nin arakonakta yarattığı doku tahribatı, gebe hayvanlarda meydana gelen abortlar ve

anomalili doğumlar çiftlik hayvanlarında önemli ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Primer enfeksiyon genellikle asemptomatik olmasına rağmen, gebelik sırasındaki enfeksiyonun abort ve fetüste oküler ve nörolojik defisitler gibi ciddi sonuçları olabilir (Almeria ve ark, 2018; Brennan ve ark, 2020; Halonen ve Weiss, 2013).

İnsanlarda konjenital Toksoplazmoz 1937 yılında ilk kez Wolf ve Cowen bildirmiş, ölen hidrosefaluslu çocukların beyninden Toksoplazma etkenini izole etmiş ve hastalığın zoonoz özellik taşıdığını ortaya koymuşlardır. Türkiye’de ilk kez Akçay ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada bir köpeğin akciğer kesitlerinde psödokistler olarak saptanmıştır. Dokudaki lezyonların histolojisi ise 1953 yılında Unat ve arkadaşları tarafından tanımlanmıştır. Parazitin Türkiye’de ilk izolasyonu 1973 yılında, Ekmen ve Altıntaş tarafından bir köpekte yapılmıştır. Tip 1 suşla identik olan bu suşa *Toxoplasma gondii* Ankara suşu adı verildi. Patojenitesi oldukça yüksek olan bu suşla çok sayıda deneysel enfeksiyon modeli gerçekleştirilmiştir (Duru ve Kul, 2016).

Kediler, toksoplazmozisin önlenmesine yönelik stratejilerde çok önemli bir noktada yer alır ve çıkardıkları ookistlerle çevrenin kontaminasyonunda anahtar konumundadır. Doğal koşullarda kedilerin hayatlarının hangi döneminde T. gondii ile karşılaştıkları ve etkeni yaydıkları henüz tam olarak aydınlatılamamıştır. Ülkemizde kedilerde seropozitifliğin ortaya konulduğu bazı araştırmalar bulunmakla birlikte, epidemiyolojik bu araştırmalar hala yetersiz kalmaktadır. Dolayısıyla kedilerin toksoplazmozisi bulaştırmada ki riskleri tam olarak da ortaya konamamaktadır. Günümüzde evde beslenen kedilerin artmasıyla, başta hayvan sahipleri olmak üzere veteriner hekimler, hayvan bakıcılarının risk altında olduğu göz önünde bulundurulursa, veteriner kliniklere getirilen kedilerin toksoplazmoz yönünden taranması ve epidemiyolojik durumunun ortaya konması kedilerin insanlara hangi oranlarda T. gondii bulaştırıldığına anlaşılabilmesi açısından önemlidir. Bu çalışmayla Burdur il merkezindeki kedilerde *Toxoplasma gondii* varlığı ve dolayısıyla seroprevalansı ortaya konması amaçlanmıştır. *Toxoplasma gondii* ile enfekte kedilerin serolojik olarak ortaya konması Burdur bölgesi açısından bir ilktir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Kedilerde Toksoplazmozis

Toxoplasma gondii dünya geneline yayılmış, *Apicomplexa* anacına ait protozoan bir parazittir. Etken insan dahil olmak üzere bütün sıcakkanlı hayvanlarda arakonak olarak bulunabilir (Duru ve ark, 2017).

Dünya nüfusunun %33' ünün Toksoplazma seropozitif olduğu düşünülmektedir (Gürüz ve Delibaş, 2007). İnsanlarla iç içe yaşayan kedilerin dışkılarıyla saçtıkları ookistlerin sporlanarak dış ortamda aylarca hatta yıllarca canlılıklarını koruyabilmesi ve arakonak olan insanların bu etkenleri direkt olarak ya da etken ile kontamine olmuş gıdalarla oral yolla alması hastalığın yayılmasında önemli bir basamaktır. Ayrıca hijyen koşullarının zayıf olduğu çocuk popülasyonlarında yüksek seroprevalans göstermektedir. İnsanların su tüketiminin açık yüzey su kaynaklarından karşılandığı bölgelerde sık görülmesi, açık kontamine suyun insan enfeksiyonların da önemli bir kaynak olduğu gösterilmiştir (Gangneus ve Darde, 2012).

Toxoplasma gondii dünya genelinde çok yaygın bir parazittir. Enfeksiyon prevalansının coğrafi dağılımı iklim şartları, kültürel alışkanlıklar ve hijyen gibi koşulların varlığına göre farklılık gösterir. Ilıman ve nemli bölgelerde insidens sıcak ve kurak bölgelere kıyasla daha yüksektir (Dumanlı ve ark, 2013). *T. gondii* antikor seroprevalansı Avrupa, Amerika ve Türkiye'de sırasıyla %30, %15,8 ve %29 civarındadır. Buna karşılık, özellikle Orta ve Güney Amerika ülkelerinde yapılan çalışmalar *T. gondii* seroprevalansının %60'ın üzerinde olduğunu bildirmektedir (Yereli ve ark, 2006; Rosso ve ark, 2008).

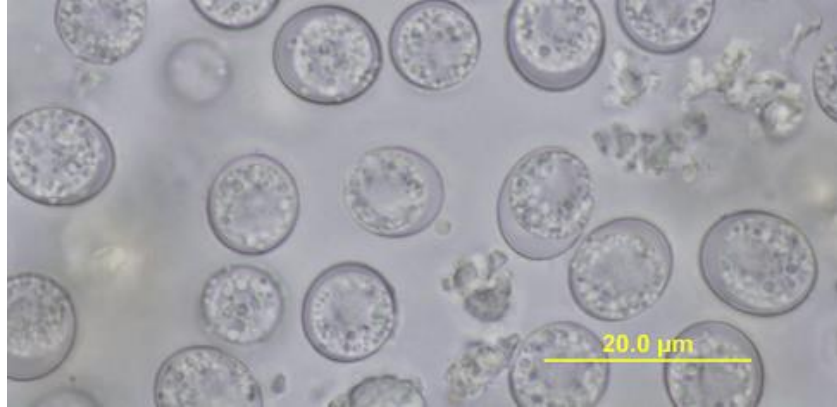
Kedilerdeki *Toxoplasma gondii* enfeksiyonları, halk sağlığı ve veteriner hekimler açısından büyük bir endişe kaynağıdır. Kediler, çevreye dirençli ookistleri saçabilen tek konakçı oldukları için Toksoplazmoz epidemiyolojisinde en önemli hayvanlardır (Dubey ve ark, 2020).

Toxoplasma gondii, kedilerin bağırsak koksidiyenlerindendir. Diğer koksidiyen parazitlerin aksine, fekal-oral, transplasental ve karnivor beslenme gibi nedenlerle bulaşma gerçekleşir (Elmore ve ark, 2010).

Genel olarak, kedilerde seropozitiflik yaş ile birlikte artar ve bu da *T. gondii*'nin doğum sonrası bulaşını gösterir. Birçok kedide süten kesildikten 6 ila 10 hafta sonra *T. gondii* antikoru tespit edilmiştir. Bazı genç kedilerde, düşük antikor titrelerinin maternal antikordardan kaynaklandığı belirlenmiştir. Anneden aktarılan antikolar, kedide 12 haftalıkken kaybolur (Dubey ve ark, 2020).

2.1.1. Etiyoloji

Zoonotik olan *Toxoplasma gondii*, *Apicomplexa* anacına ait hücre içi parazittir. Toksoplazma genusu içerisinde bilinen tek tür *Toxoplasma gondii*'dir (Tablo 2.1) Bilinen kesin konakçıları, Felidae familyasının (evcil kediler ve diğer kedigiller) üyeleridir. İnsanlarında dahil olduğu bütün memeli sınıfı ve kanatlılar arakonak, kediler son konaktır (Duru ve ark, 2017; Dumanlı ve ark, 2013; Yektaeian ve ark, 2021).



Şekil 2.1 *Toxoplasma gondii*'nin çok sayıda sporlanmamış ookisti (Dubey ve ark, 2009).

Etkenin takizoit, bradizoit ve ookist olmak üzere üç yaşam formu vardır.

Takizoit (Endozoit): Nicolle ve Manceaux'un 1909 yılında karşılaştığı ilk formdur. Takizoitler aseksüel siklusun hızlı çoğalan evresidirler. Genişliği 2-3µm, uzunluğu 4-6µm arasında değişen, ön ucu hafifçe sivri hilal şeklinde, arka ucu yuvarlak yapıdadır. Endozoit olarakta adlandırılan takizoitler ikiye bölünerek çoğalırlar. Konak hücresindeki parazit sayısı 256'yı bulduğunda, hücre patlar ve serbest kalan etkenler diğer hücreleri enfekte eder. Takizoitler hastalığın genellikle akut döneminde görülmektedir. Elektron mikroskobu altında incelendiğinde orta kısmında büyük bir çekirdek ve pelikül, polar ring, apikal ring, mikropor, mikronem, konoid, roptri gibi ve diğer sitoplasmik organeller bulunduğu görülmektedir (Dubey ve ark, 1998c; Dumanlı ve ark, 2013; Dumanlı ve Aktaş, 2015; Gürüz ve Delibaş, 2007; Sheffield ve Melton, 1968).

Bradizoit (Doku Kisti): Bradizoit tanımlaması Frenkel tarafından dokularda saklanan dönemi ifade etmek için önerilmiştir. Daha sonra Dubey ve Beattie ookistten ayırt edilebilmesi için doku kisti olarak isimlendirmişlerdir. Bradizoitler doku kistleri içerisinde bulunurlar ve yavaş bölünen evreyi oluştururlar. Yapıları takizoitlere göre daha silindirik, çekirdeği posteriora daha yakın, daha yavaş bir metabolizmaya sahiptirler. Organizma içinde doku kistlerinin oluşması konağın immun yanıtı ile gerçekleşir. Genellikle beyin, kas veya göz dokusunda bulunan bradizoitleri bir arada tutar. Doku kistlerinin boyutları, tuttukları bradizoitlerin sayısına göre değişir (Dumanlı ve Aktaş, 2015; Gürüz ve Delibaş, 2007; Sürsal 2017; Torrey ve Yolken 2013).

Oookist (Sporozoit): *Toxoplasma gondii*'nin dış ortama atılmış çevre şartlarına dayanıklı formudur. Makro ve mikrogametleri arasındaki döllenme sonucunda meydana gelir. Kedi dışkısı ile doğaya atılan oocystler uygun şartlar altında birkaç gün (1-5 gün) içinde sporlanarak enfektif hale gelir. Gelişimini konak dışına tamamlayan tek evredir ve kist duvarı geçirgen değildir. Oookistler iki sporookistten sporookistler ise dört sporozoitten meydana gelir (Bilal, 2013; Dubey ve ark, 1998b; Gürüz ve Delibaş, 2007; Sheffield ve Melton, 1968).

Bilinen bu yaşam formları hem arakonak hem de son konak olan kedi için enfektiftir. Kediler parazitin üç formundan herhangi biriyle enfekte olduktan sonra ookist oluşturabilirler. Olgunlaşmamış ookistler kedinin dışkı ile atılır. 1-5 gün sonra, ookistler nemli ve sıcak koşullarda sporlanır ve enfektif hale gelir. Arakonaklar, ookistlerle kontamine olmuş su, toprak ve yiyecekleri tükettikten sonra enfeksiyona duyarlıdırlar. Yutulduktan kısa bir süre sonra, konakçı sindirim sisteminde ookistler taki-zoitlere dönüşür (Keskin ve Toroğlu, 2017; Yektaeian ve ark., 2021). Bu takizoitler, sinir ve kas dokusu dahil olmak üzere tüm çekirdekli hücrelere girebilir ve doku kisti bradizoitlerine dönüşebilir (Yektaeian ve ark, 2021).

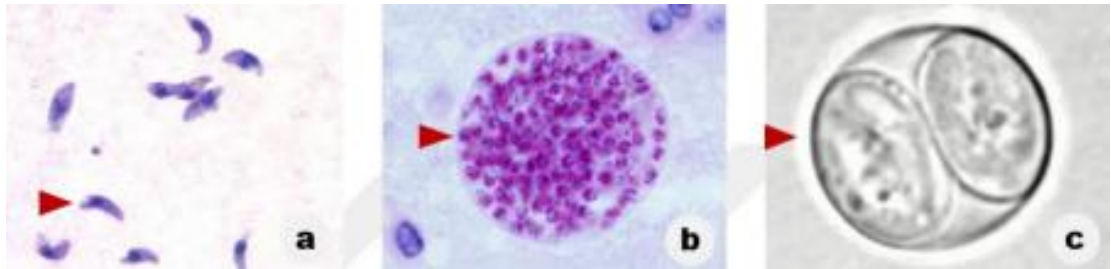
T. gondii doku kistlerinin var olduğu yeterince pişirilmemiş gıdalarla, kontamine sularla, organ nakli ve kan transfüzyonu ile insanlara bulaşabilir. Bunun dışında anneden fetüse transplasental yol ile hastalık nakledilebilir. Birçok kedinin, doku kistleri ile enfekte olan ara konakları yutmasıyla enfekte olduğu düşünülmektedir. *T. gondii* ile enfekte olmuş kuş ya da küçük memeli hayvanları avlamaya izin verilmiş kediler de enfekte olabilir (Dubey ve ark, 2009; Ercan ve Kırmızıgül 2019; Tenter ve ark, 2000; Yektaeian ve ark, 2021).

T. gondii'nin tüm enteroepitelyal döngüsü, doku kistlerinin yutulmasından sonra 3 ila 10 gün içinde tamamlanabilir. Sporozoit istilasından sonra parazit biyolojisi daha az araştırılmıştır. Ancak birkaç çalışma, ookistlerle enfekte olmuş kedilerin yaklaşık %20' sinde, 18 günden uzun süreli ookist atılımı bildirmiştir. Taze atılan ookistler, oksijene maruz kalma, sıcaklık, nem ve diğer faktörlere bağlı olarak ortamda 1-21 gün içinde sporlanır. Sporozoit içeren sporlu ookistler yüksek bir dayanıklılığa sahiptir ve optimal koşullar altında yıllarca enfektif kalabilir (Dubey ve ark, 2009; Schreiber ve ark, 2021).

Tablo 2.1 *Toxoplasma gondii*'nin taksonomisi (Gürüz ve Delibaş, 2007)

Şube	<i>Apicomplexa</i>
Sınıf	<i>Apicomplexa</i>
Alt Sınıf	<i>Coccidiasina</i>
Takım	<i>Eucoccidioridia</i>
Alt takım	<i>Eimeriorina</i>
Aile	<i>Sarcocystidae</i>
Alt aile	<i>Toxoplasmatidae</i>
Cins	<i>Toxoplasma</i>
Tür	<i>Toxoplasma gondii</i>

Toxoplasma gondii filogenetik karakterlerine göre Tip1, Tip2 ve Tip3 olmak üzere üç farklı genotipe sahiptir (Duru ve Kul, 2016, Omata ve ark, 2005). Farklı coğrafyalarda farklı genotiplerin olabileceği ifade edilmiştir. Tip 1 Afrika'da yaygın, akut ve letalitesi olabilen enfeksiyonlara neden olur (Duru ve Kul, 2016). Avrupa' da insan ve hayvanlardan sıklıkla Tip 2'nin izole edildiği bildirilmiştir (Ajzenberg ve ark, 2002). Tip 2 genotipi düşük patojeniteli kistojenik formda seyreder. Tip 3'ün ise diğer iki genotipin arasında bir patojeniteye sahip olduğu bildirilmiştir (Duru ve Kul, 2016). Ülkemizde sokak kedilerinde yapılan bir çalışmada tip 2, tip 3 ve Afrika 1 genotipi izole edildiği bildirilmiştir (Can ve ark, 2014).



Şekil 2.2 *Toxoplasma gondii*'nin yaşam formları. a: Takizoitler b: Bradizitler c: Sporlanmış ookist (Yıldırım, 2021a)

2.1.2. *Toxoplasma gondii*'nin Yaşam Döngüsü

Toxoplasma gondii'nin diğer protozoonlardan farkı konak spesifitesinin olmamasıdır. Tüm sıcakkanlılar enfekte olabilir. Bu protozoon fakültatif

heteroksendir. Son konak kedi ve kedigillerdir, protozoonlar kediler de eşeyli ve eşeysiz olarak çoğalabilir. Bu sebeple kediler hem ara hem de ana konaktır. Ara konak dokularında endodiyogeni ile eşeysiz çoğalan parazit, hücre içinde meydana gelen doku kistlerinde uzun süre persiste olarak kalabilmektedir (Sürsal, 2017).

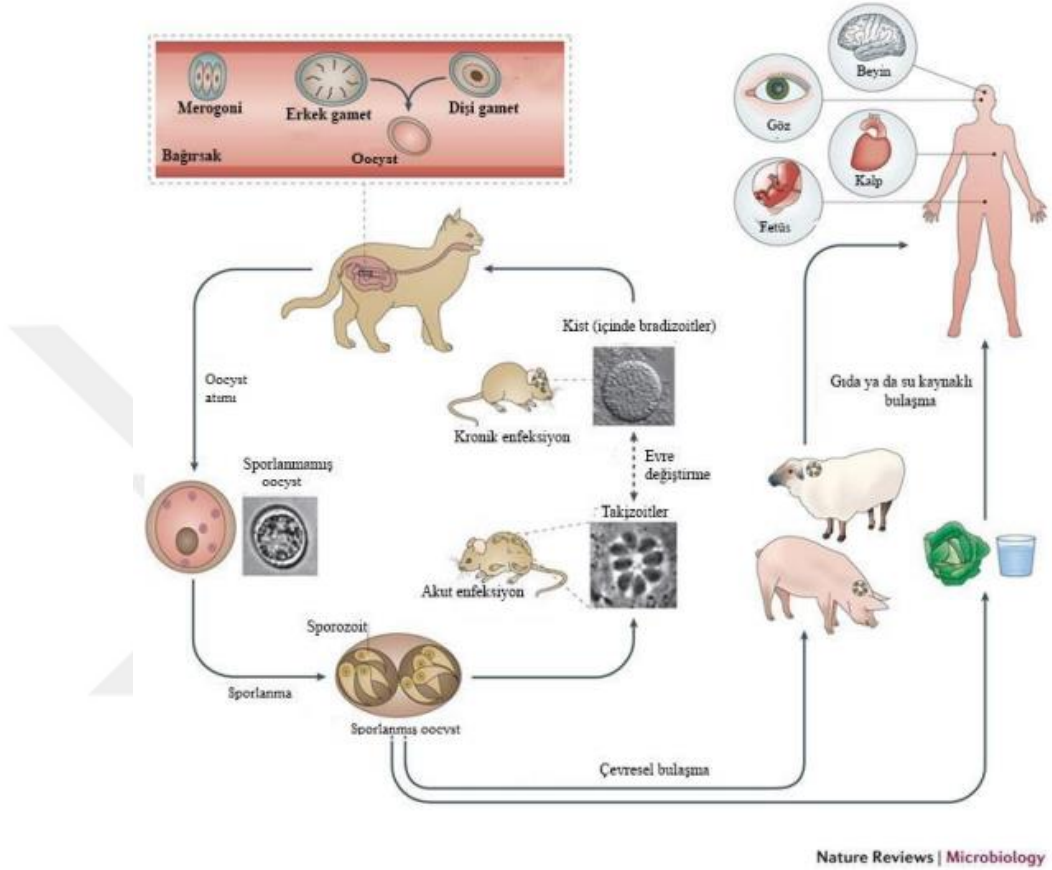
Enfeksiyon, *Toxoplasma gondii*'nin 3 yaşam evresinden (sporozoit, takizoitler, bradizoitler) herhangi birinin yutulmasından sonra veya transplasental olarak ortaya çıkar. Kedilerin laktasyon yoluyla enfekte olması da mümkündür. Kediler koprofajik değildir ve bu nedenle beslenme sırasında *T. gondii* bradizoitlerini yutarak enfekte olur; ookistler 3 ila 21 gün arasında dışkıyla dökülür (Lappin, 2010).

Arakonak ve kediler tarafından oral yolla alınan zoocystler bağırsaktaki proteolitik enzimler tarafından parçalanırlar doku kistlerinden mide ve bağırsakta bradizoitler salınır. Bradyzoitler, ince bağırsağın epitel hücrelerine invaze olarak şizont oluşumunu başlatır. Belirsiz sayıda nesilden sonra, şizontlardan salınan merozoitler, erkek veya dişi gamontları oluşturur. Burada gametogoni geçirerek takizoit forma dönüşür. Arakonaklarda takizoit olarak ilerlemeye devam eden invaziv formdaki etkenler kan yoluyla iç organlara yayılırlar. Kedilerde, etkenlerin bir kısmı bağırsaklar aracılığıyla sistemik dolaşıma geçer, bir kısmı ise döngüyü tamamlayıp oocyst olarak tekrar vücuttan atılır. Ookistlerin toprakta canlı kalma süresi neme, sıcaklığa ve güneş ışınlarına bağlıdır (Dubey ve ark, 2009; Lappin, 2010; Duru ve ark, 2017; Opsteegh ve ark, 2012).

Takizoitler yaklaşık 6 x 2 mm büyüklüğündedir ve vücudun hemen her hücresinde çoğalırlar. Hücre patlarsa, yeni hücrelere bulaşırlar. Aksi takdirde, takizoitler belirsiz bir süre için hücre içinde çoğalır ve sonunda kistlenirler. Doku kistleri hücre içinde büyür ve çok sayıda bradizoit içerir (Dubey ve ark, 2009).

Bradyzoitler biyolojik olarak takizoitlerden farklıdır. Bradyzoitler midenin sindirim sürecinde hayatta kalabilirken, takizoitler kalamaz. Doku kistlerinin boyutları 5 ila 70 mm arasında değişir ve genellikle parazitlenmiş hücrenin şekline uygundur. Doku kistleri konak hücreden ince (<0.5 mm) elastik bir duvarla ayrılır. Doku kistleri

merkezi sinir sisteminde (MSS), kaslarda ve iç organlarda oluşur genellikle konakçının yaşamı boyunca varlığını sürdürmektedir (Dubey ve ark, 2009; Dumanlı ve ark, 2013).



Şekil 2.3 *Toxoplasma gondii*'nin yaşam çemberi (Sürsal, 2017).

2.1.3. Epidemiyoloji

Dünya çapında endemik bir hastalık olan Toksoplazmoz, çoğu ülke için önemli bir halk sağlığı sorunudur. Son yıllarda *T. gondii* enfeksiyonunun prevalansı üzerine yürütülen epidemiyolojik çalışmalar, dünya çapında yaygın farklılıklar göstermiştir. Çeşitli araştırmalar, sosyal alışkanlıklar, hava koşulları, sağlık standartları ve coğrafi bölge gibi farklı faktörlerin bu hastalığın prevalansını etkilediğini göstermiştir (Yektaeian ve ark, 2021).

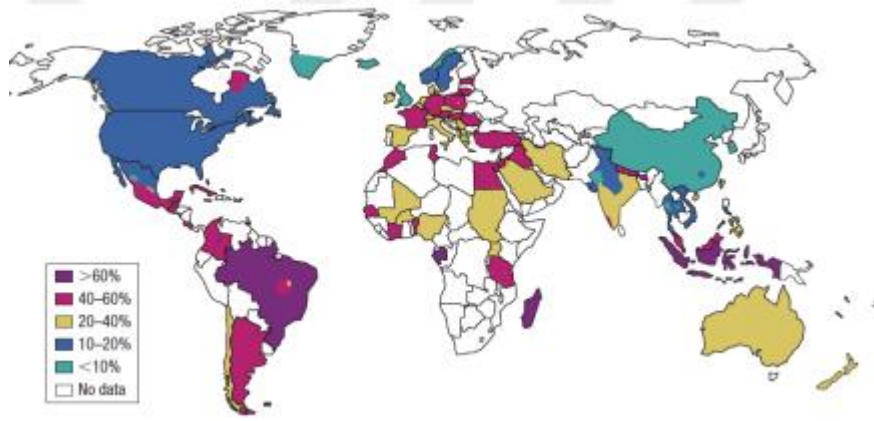
Toxoplasma gondii enfeksiyonunda kediler son konak olduğu için epidemiyolojik olarak önemli bir yere sahiptir. Kediler tarafından atılan ookistler çevreyi kontamine ederek gıda olarak kullanılan çiftlik hayvanlarını enfekte ederler. Ookistler dışarıda sporlandıktan sonra diğerk arakonaklar içinde enfeksiyon kaynağıdır (Tenter ve ark, 2000).

Sporlanmış oocystler oldukça dayanıklıdır ve doğada uzun süre dayanabilirler. Kısa süreli soğuk ve kuraklığa karşı dayanıklılık gösterip, aylarca hatta yıllarca enfektif kalabilirler. Ookistler, rüzgar, yağmur ve yüzey suları, hasat edilmiş yemler yoluyla çevreye dağılır. Ayrıca; solucanlar, koprofajik böcekler ve gübreler ile de yayılmaktadır (Tenter ve ark, 2000).

Kedinin yaşı, *T. gondii* ookistlerinin sayısında etkili değildir. Fakat yaşlı kedilerde parazite maruz kalma süresinden dolayı seroprevalans artmaktadır. Mevsimsel şartlar prevalansı etkiler. Sıcak ve nemli iklime sahip bölgelerde enfeksiyon kuru bölgelere oranla daha sık görülmektedir. Kuzey yarım kürede daha çok temmuz ve aralık ayları arasında ookist sayısı artmaktadır. Dişi ve erkek kediler arasında ise anlamlı bir fark bulunmamaktadır (Elmas, 2020; Hartmann ve ark, 2013).

İnsan popölasyonları için seroprevalans farklı ölkeler arasında, bir ölkedeki farklı coğrafi alanlar arasında ve farklı etnik gruplar arasında büyük değişiklikler göstermektedir (Tenter ve ark, 2000).

Toksoplazmoz prevalansının ortamdaki kedi sayısı, nem oranı, hijyenik standartlar ve yeme içme alışkanlıkları gibi çeşitli çevresel ve sosyolojik faktörlere bağılı olarak %20-80 arasında değişim gösterdiği bildirilmiştir. Seroprevalansın yüksek olduğu bölgeler de et ürünlerinin az pişmiş olarak tüketildiğı ve çok sayıda kedinin bulunduğu tespit edilmiştir (Yıldırım, 2021b).



Şekil 2.4 Toksoplazmozisin dünyadaki dağılımı (Yıldırım, 2021a).

Kedilerde *T. gondii* enfeksiyonu genellikle semptomsuzdur ve vertikal bulaşma nadiren gerçekleşir (Tenter ve ark, 2000). Ama belirti göstermeyen *T. gondii* enfeksiyonu ev kedilerinde ve dünyada vahşi kedi türlerinde yaygındır. En az 17 vahşi kedi türünün (Avrupa ve afrika vahşi kedileri, Pallas kedisi, vaşak, leopar, Armur leoparı, irimoete kedisi, ocelot, Geoffroy kedisi, Pampas kedisi, jaguar, kaplan, aslan ve çita) oosit döktüğü rapor edilmiştir (Lukesova ve Literak, 1998).

Evcil kedilerin barınma şekli ve beslenme tipine bağlı olarak *T. gondii* antikorü yetişkin kedi popülasyonunda %74'ün üstünde tespit edilebilir. Sero yaygınlık sokak kedileri ve vahşi kedilerde şehirde ya da kenar mahallelerde yaşayan kedilere göre genellikle daha fazladır. Fakat Avrupa, Güney Amerika ve Amerikadaki ev kedilerinin %9 ve %46 oranları arasında önceden parazite maruz kaldığı belirtilmiştir. Asya'da ise bu oran %6 ve %9 oranında görülmektedir (Tenter ve ark, 2000).

Taşıyıcı türe ve mevsime bağlı olarak küçük kemirgenlerin %73 kadarı ve vahşi kuşların %71 kadarı *T. gondii* pozitifdir (Tenter ve ark, 2000).

2.1.4. Patogenezi

Kedilerde hastalığın meydana gelmesinde bradizoitlerin yanı sıra sporlanmış ookistler de rol almaktadır, bunun yanı sıra takizoitlerin intra uterin yolla gebe kediden yavruya bulaştığı bilinmektedir. Fakat kedi Toksoplazmozisinde doku kisti ile

bulaşmanın daha fazla olduğu açıklanmıştır. Deneysel çalışmalar göz önüne alındığında oral yolla alınan doku kistlerinin kedide kolayca enfeksiyona neden olduğu belirlenmiştir. Ağız yoluyla alınan doku kistinin duvarı pepsin ve tripsin enzimleri tarafından sindirilir ve yüzlerce bradizoit serbest kalır. Daha sonra bradizoitler ince bağırsağın epitel hücrelerine girer. Gametogoni başlamadan önce burada morfolojik olarak beş farklı “tip” olarak adlandırılan yapılar ortaya çıkar (Dubey ve ark, 1998a; Lappin, 1999).

Meydana gelen şizontlar önceden belirlenmiş beş tip aseksüel aşamayı başlatır ve şizontlardan salınan merozoitler sonunda erkek ve dişi gamontları oluşturur. Döllenmeden sonra, bir ookist oluşturmak için döllenmiş makrogamontun etrafında bir duvar oluşur. Ookistler dışkıyla atıldığında hala sporsuzdur (bulaşıcı değildir). 1-5 gün boyunca hava ve neme maruz kaldıktan sonra, her biri dört sporozoit içeren iki sporokist içerecek şekilde sporlanırlar. Döngü genellikle, doku kistlerinin yutulmasından sonraki 3-10 gün içinde tamamlanır. Nadiren kedilerin ookist veya takizoitleri yutması durumunda, yeni ookistlerin oluşumu gecikir ve dökülme 18 güne kadar (bazen daha uzun) uzayabilir (Hartmann ve ark, 2013).

Takizoitleri bradizoitlerden ayırt etmek için çeşitli kriterler kullanılır. Yapısal olarak, takizoitlerin merkezi olarak yerleştirilmiş bir çekirdeği vardır, periyodik asit-Schiff (PAS) pozitif granülleri azdır. Bradizoitler terminal olarak yerleştirilmiş bir çekirdeğe sahiptir, birçok PAS pozitif granülü dirençli bir kist duvarı ile çevrilidir (Dubey, 1998a).

T. gondii ilk kez enfekte olan insan ve hayvanlarda gebelik sırasında bulaşma meydana gelirse endodiyogeni sonucu oluşan trafozoitler yavruda kongenital toksoplazmosise sebep olur. Bu tür enfeksiyonlarda en çok merkezi sinir sistemi etkilenir. Kongenital Toksoplazmozisin en sık görülen lezyonu nekrotik retinokorioiditis olup, yangı hücrelerinin infiltrasyonuna bağlı pigmentli yüzeyler tahrip olmakta, granülasyon dokusu oluşmakta ve virteusu doldurmaktır (Dumanlı ve ark, 2016).

Klinik Toksoplazmozun oluşup oluşmayacağı, hem konakçı hem de parazit etkilerine bağlıdır. Akut enfeksiyonlar da intestinal kanalda serbest kalan etkenler, lenf sistemi ve portal dolaşım ile çeşitli organ ve dokulara yayılmaktadır. Parazitler hücre ve dokularda trofozoit formunda üreyerek içinde bulunduğu hücreyi parçaladığından çok sayıda hücre tahribatı olmaktadır (Dumanlı ve ark, 2016; Lappin, 2010).

Ağır enfeksiyonlar da kalp kası, akciğer, karaciğer beyin gibi hayati organlarda nekrotik alanlar oluşmaktadır. Karaciğerin hacmi hafifçe artar, solgun renkte ve gevrek kıvamlıdır. Safra kesesi duvarında ödem şekillenebilir. Dalak normalin iki üç katı kadar büyüyebilir. Akciğer ödemli ve hiperemiktir. Bağırsak duvarı ödemli ve kalındır, mukozada hiperemi ile birlikte yer yer küçük solgun alanlar görülür. Aynı zamanda ateş yükselir ve lenf yumruları şişer. (Dumanlı ve ark, 2016; Lappin, 2010).

Akut enfeksiyondan sonraki 2-3 hafta içinde trofozoitler visceral organlardan sinir ve kas dokusuna geçerek pseudokistleri oluştururlar. Etken organizmada merkezi sinir sistemi, kaslar ve iç organlardaki bu kistlerin içinde kaldığından bu kediler *Toxoplasma gondii* ile ilgili hastalık belirtileri göstermeyebilir. *Toxoplasma gondii*'nin reaktivasyonu özellikle siklosporin kullanılan kedilerde belgelenmiştir (Evans ve ark, 2017; Lappin, 2010).

Bağışıklıklığı yüksek kedilerde *Toxoplasma gondii* enfeksiyonu latent seyrederken, kortikosteroid uygulamaları veya FIV enfeksiyonu sırasında gelişen bağışıklık baskılanması, hastalığın klinik olarak şiddetlenmesine yol açabilir (D'Amore ve ark, 1997; Lappin, 2010).

2.1.5. Klinik Görünüm

T. gondii ile enfekte olan çoğu kedi hastalık belirtisi göstermez. Ancak kedinin immun yanıtı takizoit formlarının yayılmasını durduramadığında, Toksoplazmoz adı verilen klinik bir hastalık ortaya çıkar. Toksoplazmoz genellikle Feline lösemi virüsü (FeLV) ve feline immun yetmezlik virüsü (FIV) ile enfekte olan bağışıklık sistemi baskılanmış kedilerde ortaya çıkabilir (Lappin, 1999).

Klinik Toksoplazmoz, transplasental olarak enfekte olmuş yavru kedilerde şiddetli seyreder. Yavrular ölü doğabilir, ya da neonatal dönemde ölebilir. Klinik olarak sağlıklı, yetişkin kedilerde de belirtiler gözlenebilir. Enfeksiyonun enteroepitelyal fazında geçici ince bağırsak ishali görülebileceği gibi asemptomatik olarak da seyredebilir. (Dubey ve ark, 2009; Elmore ve ark, 2010).

Kedilerde klinik vaka sayısı sınırlı olsa da yıkımlanmalar karaciğer, akciğer, beyin gibi hayati organlarda yıkımlanmalar oluştuğunda klinik açıdan şiddetli bir tablo ortaya çıkar. Karaciğeri etkilenen yavru kediler de asites tablosu ile karşılaşılabilir. Ensefalitik yavru kediler letarjiktir. Pnömoniye bağlı anoreksi ve dispne doğum sonrası Toksoplazmozun yaygın olarak tanınan özellikleridir. Diğer klinik belirtiler arasında kalıcı veya aralıklı ateş, anoreksi, kilo kaybı, hepatit veya kolanjiyohepatite bağlı sarılık, kusma, ishal, abdominal efüzyon, kas palpasyonunda hiperestezi, yürüme sertliği, farklı bacaklarda gelişebilen topallık, dermatit, görme kaybı ve nörolojik bozukluklar yer alır (Dubey ve ark, 2009; Dumanlı ve Aktaş, 2015; Elmore ve ark, 2010).

Histolojik olarak Toksoplazmoz tespit edilmiş 100 kedide, klinik bulguların pulmoner dokuda %97.7, CNS'de %96.4, karaciğerde %93.3, pankreas da %84.4, kardiyak %86.4 ve oküler %81.5 oranında görüldüğü bildirilmiştir (Dubey ve ark, 2009).



Şekil 2.5 Bir kedide *T. gondii* kistlerinin neden olduğu miyozit (Hartmann ve ark, 2013).

İntestinal Toksoplazmozis

T. gondii bradizoitlerinin alınmasını takiben, bağırsak hücrelerindeki gelişim yaklaşık 10 gün içinde tamamlanır. Klinik belirti gösteren veya göstermeyen doğal yollarla enfekte olan kediler üzerinde yapılan çalışmalarda dışkıda *T. gondii* ookistlerinin tespiti zordur. *Toxoplasma gondii* yönünden seropozitiflik gösteren kedilerinin dışkılarında ise oocyste rastlanılmamıştır. Bu nedenle kedi Toksoplazmozisinde bağırsak fazı klinik olarak nispeten önemsizdir. Ancak yangılı bağırsak ishalleri, Toksoplazmozis açısından kediler için şüphelidir (Lappin, 1999).

Ekstraintestinal Toksoplazmozis

Transplasental yolla veya yavru kedilerde emme yoluyla edinilen toksoplazmoz, genellikle klinik olarak şiddetlidir. Bunun ana sebebi yavruda ki takizoitlerin çoğalmasıdır. Neonatal dönemdeki yavru kedilerde kongenital toksoplazmozise bağlı klinik olarak anoreksi, hipotermi, letarji, dispne gözlemlenir ve bu tablo genelde ani ölümle sonuçlanmaktadır. Klinik belirtiler doğumdan sonraki 2 ile 25 gün arasında ortaya çıkabilir. Kongenital Toksoplazmoziste ölüm nedeni takizoitlerin sebep olduğu doku nekrozudur (Lappin, 1999).

Kedilerde kronik sub-letal Toksoplazmozis daha sık görülür. Hastalığın bu formundaki primer klinik bulgular üveit (anterior ve posterior), ateş, kas güçsüzlüğü, kilo kaybı, anoreksi, nöbetler ve ataksidir. Ateş ve kas güçsüzlüğü ilaçlarının verilmesini takiben hızla düzelir ve nadiren tekrarlar. Uveitis tek taraflı veya her iki gözde de görülebilir. En sık karşılaşılan sekeller arasında lens luksasyonu ve sekonder olarak gelişen glaukom bulunur (Lappin, 1999; Dubey ve ark, 2009).

2.1.5. Laboratuvar Bulguları ve Tanı

Toksoplazmozis genellikle subklinik olarak seyrettiği için tanı amacıyla serolojik testlere başvurulur. Toksoplasma olgularında hastanın bağışıklık durumunun tespiti amacıyla da serolojik testler gereklidir. Seroloji bir tanı aracı olarak kullanılabilir; ancak, pozitif sonuçlar doğru yorumlanmalıdır (Elmore ve ark, 2010; Gangneus ve Darde, 2012).

Hastalığın akut evresinde özellikle IgM antikorlarının ortaya konması teşhis açısından önemlidir. Serolojik olarak pozitif sonuç veren kediler daha önce enfeksiyona yakalanmış denebilir. Anti- *T. gondii* IgG antikorlarının varlığı ileri taşıyıcılık durumunun ortaya konması amacıyla araştırılmalıdır. IgG antikorları enfeksiyonun alımını takip eden ilk iki hafta içerisinde tespit edilebilir. 1-2 ayda pik seviyeye ulaşır, farklı derecelerde düşüş gösterir ve çoğunlukla hayat boyu kalırlar (Dumanlı ve Aktaş, 2015; Muz ve ark, 2013).

Klinik Toksoplazmozis, 2-4 hafta arayla alınan serum örneklerinde pozitif IgM veya IgG seviyelerindeki dört kat artış ile gösterilir. Kedilerin çoğu ookistleri atmaya bitirdikten sonra serokonversiyona uğradığından, evcil kedilerde serolojinin kullanımı sınırlıdır (Elmore ve ark, 2010).

Hastalığın semptomları patognomik değildir ve yerleştiği organa göre farklılık gösterir. Bu sebeple Toksoplazmozisin tanısında direkt ve indirekt tanı yöntemlerinden faydalanılır. PCR, antijen spesifik lenfosit transformasyon, lenfosit kopyalama tekniği, histolojik metotlar ve etken izolasyonu direkt tanı için kullanılırken; Toksoplazmaya

özgü antikorların belirlendiği serolojik yöntemler indirekt tanı yöntemleri içerisinde yer alır (Öncel, 2018).

Kedilerde uzun süreli humoral bağışıklık yanıtına dayanarak, dünya çapındaki kedi popülasyonlarında spesifik *T. gondii* seroprevalansını analiz etmek için serolojik testler yapılmıştır. Sabin-Feldman Dye Test (SFDT), İndirekt Floresan Antikor Testi (IFAT), Lateks Aglütinasyon Testi (LAT), Modifiye Aglütinasyon Testi (MAT), İmmu-noblot ve spesifik IgM, IgG ve IgA'yı saptamak için ELISA dahil olmak üzere çoklu testler oluşturulmuştur (Schreiber ve ark, 2021).

Toksoplazmozisin tanısında altın standart test olarak Sabin-Feldman Dye test gösterilmiştir (Gürüz ve Delibaş, 2007). Ancak sığırlar üzerinde yapılan bir çalışmada SFDT ve IFA testlerinin serolojik sonuçları birbiriyle uyum göstermiş ve iki test arasındaki farkın istatistiksel açıdan önemli olmadığı kaydedilmiştir (Nalbantoğlu ve ark, 2002).

Uludağ Üniversitesine ait 2004 yılında yapılan bir çalışmada koyunlarda *T. gondii*'nin Zn, Cu, Mg seviyelerine etkisi araştırılmış, araştırmanın sonuçlarına göre kontrol grubuyla karşılaştırıldığında Zn değeri anlamlı derecede yüksek, Cu değeri ise anlamlı derecede düşük çıkmıştır. Mg değeri belirli bir düzeyde yüksek çıkmış fakat bu miktar istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır (Seyrek ve ark, 2004).

2.1.6. Ayırıcı Tanı

Toxoplasma gondii oocystlerinin gaita muayenesi ile tespiti zordur. Çünkü morfolojik olarak bu ookistler, *Besnoitia darlingi* ve *Hammodia hammondia* ookistleriyle büyük benzerlik gösterirler (Dubey ve ark, 2009; Dubey ve ark, 2020; Elmore ve ark., 2010; Öncel, 2018).

2.1.7. Sağaltım

T. gondii dokularda hayat boyu persiste kalmakta, bir kez bu parazitle enfekte olan kediler hayat boyu seropozitivite göstermekte ve bağışıklık sisteminin zayıfladığı

durumlarda tekrarlayan enfeksiyon tablosu şekillenmektedir. Merkezi sinir sistemi akciğer ve karaciğer gibi hayati organların etkilendiği enfeksiyonlar da prognoz kötüdür (Lappin, 1999).

T. gondii enfeksiyonunun tedavisi, akut olarak enfekte olmuş kedilerde ookist dökülmesini azaltmak ve klinik Toksoplazmoz belirtilerini kontrol etmek için endikedir. Ookist atılma süresini kısaltmak için kedilere birden fazla ilaç uygulanmıştır. Bradizoitlerin yutulması ile sadece birkaç gün süren bir enteroepitelyal döngü başlar. Bu nedenle ilaç tedavisinin süresi kısa olabilir. Tedavilerin etkisine ilişkin çalışmalar kısıtlıdır (Dubey ve ark, 2009).

Kedilerde klinik Toksoplazmozis için onaylanmış bir tedavi yoktur. Sülfonamidler, trimetoprim, pirimetamin ve klindamisin, tek başına veya kombinasyon halinde, klinik Toksoplazmozlu kedileri tedavi etmek için farklı sonuçlar elde edilmiştir. Toksoplazmozisli kedilere gerektiğinde destekleyici tedavi yapılmalıdır. Klindamisin hidroklorür (12 saatte bir 12 mg/kg) veya trimetoprim-sülfonamid (12 saatte bir 15 mg/kg) kombinasyonu dört hafta boyunca oral yoldan uygulanabilir (Dubey ve ark, 2009; Elmore, 2010; Lappin, 1999).

Klindamisin, ateş, miyozit, üveit ve CNS (sentral nervus sistem) hastalığı dahil olmak üzere çeşitli klinik belirtilerin tedavisinde başarıyla kullanılmıştır. Araştırma sonucu kedilerde altı haftaya kadar klindamisin uygulamasının güvenli olduğu bildirilmiştir. Klindamisin tedavisi gören bazı kedilerde kusma ve ince bağırsak ishali görülebilir. Akut olarak gelişen bu yan etkiler, ilaca birkaç gün ara verilip daha sonra yeniden başlanması ile tolere edilebilir. Klindamisin, merkezi sinir sisteminin etkilendiği kedilerin tedavisinde de başarıyla kullanılmıştır (Dubey ve ark, 2009; Lappin, 1999).

Azitromisin (10 mg/kg, PO, 24 saatte bir) tedavisi ile sınırlı sayıda kedide başarı sağlanmıştır. Ancak optimal tedavi süresi bilinmemektedir (Lappin, 2010). İnsan toksoplazmozunun tedavisinde etkili olan sülfonamid ve pirimetamin kombinasyonunun, kedilerde toksik olduğu ortaya konulmuştur (Lappin, 1999).

Trimethoprim+sulphonamide kombinasyonu uygulanmadan önce hasta makrositik anemi yönünden incelenmelidir. Diaminodifenilsülfon, atovaquon ve spiramisin de dahil olmak üzere diğer bazı ilaçlar da zor vakalarda toksoplazmozisin tedavisinde kullanılır (Bilal, 2013; Dumanlı ve Aktaş, 2015).

İnsanlarda enfektif bireylerde var olan bağışıklık yeterli ise hastalık belirtileri şiddetlenmedikçe tedaviye gerek yoktur. Bu ilaçlar, parazitin aktif çoğalmasının olduğu akut aşamada verildiğinde faydalı olsada, genellikle enfeksiyonun elimine edilmesi söz konusu değildir. Bu ilaçların bradizoit aşaması üzerine ise çok az etkiye sahip olduğuna inanılmaktadır (Bilal, 2013; Dumanlı ve ark, 2013; Öncel, 2018).

Akut Toksoplazmozlu kediler, vücut boşluğu efüzyonları, pnömoni, karaciğer yetmezliği, pankreatit, ensefalomiyelit ve miyokardit açısından izlenmelidir. Ek destek tedavisi, örneğin nöbet geçiren hastalarda antikonvülsanlar, diüretikler, konjestif kalp yetmezliği için ACE inhibitörleri, pankreatit için analjezi gerekebilir. Üveitisli kedilerde topikal ve parenteral kortikosteroid uygulamaları endikedir (Bilal, 2013; Dumanlı ve ark, 2013; Lappin, 2010; Öncel, 2018).

Tablo 2.2 Kedilerde *Toxoplasma gondii*'nin tedavisinde kullanılan ilaçlar ve protokolleri (Dubey ve ark, 2009).

İlaç	Protokol
Oosit dökülmesinin engellenmesinde;	
Klindamisin	50 mg/kg, PO ve IM, 1-12 gün boyunca her 24 saatte bir
	12,5–25 mg/kg, PO veya IM, 1-2 gün boyunca her 12 saatte bir
Sistemik enfeksiyonlar da;	
Klindamisin	8-17 mg/kg PO ve IM, en az 4 hafta boyunca her 8 saatte bir
Trimetoprim- sülfonamid	15 mg/kg, PO, minimum 4 hafta boyunca her 12 saatte bir
Azitromisin	10 mg/kg, PO, minimum 4 hafta boyunca her 24 saatte bir

2.1.8. Prognoz

Herhangi bir ilacın organizmayı tamamen temizleyebileceğini gösteren hiçbir kanıt yoktur, bu nedenle nöksler yaygındır ve enfekte kediler her zaman seropozitif olacaktır. Özellikle antiinflamatuvar ilaçlar veya retrovirüs koenfeksiyonu ile bağışıklığı baskılanmış kedilerde, karaciğer, akciğer veya merkezi sinir sistemi hastalığı olanlar için prognoz kötüdür. Lens lüksasyonları ve glaukom, enükleasyon ihtiyacına neden olabilir. Merkezi sinir sistemine yönelik klinik belirtileri olan kediler, tedaviden sonra tamamen normale dönmeyebilir (Lappin, 1999).

Ateş ve kas güçsüzlüğü ile seyreden enfeksiyonlar genellikle klindamisin veya trimetoprim-sülfonamid uygulamasının ilk iki ile üç gününden itibaren yanıt vermeye başlar ancak oküler ve CNS toksoplazmozunu tedaviye daha yavaş yanıt verir. Ateş veya kas güçsüzlüğü üç günlük tedaviden sonra azalmazsa, alternatif ilaç uygulanmalı veya klinik sendrom için başka nedenler düşünülmelidir. Mevcut olan ilaçların organizmayı tamamen yok etmesi mümkün değildir. Özellikle dört haftadan daha kısa bir süre tedavi edilen kedilerde nöksler yaygındır (Lappin, 1999).

T. gondii insanlarda, beyin dokusunda ve sinir sisteminde yerleşerek meydana getirdiği patolojilerle şizofreni, Parkinson, Alzheimer hastalığı gibi psikiyatrik ve kronik ilerleyici nörodejeneratif hastalıkların etyolojisinde, intihar girişiminde, beyin kanseri gelişiminde ve Tip-I Diyabette muhtemel risk faktörlerinden birisi olma şüphesiyle son yıllarda hızla araştırılmaya başlanmıştır (Yolken, 2009). Başlangıçta sinsi ilerleyen enfeksiyonların tedavi edilmediği takdirde gelişme geriliği yanında yaşamın 2. veya 3. on yılında retinokoroidite neden olabileceği belirtilmektedir (Can, 2014).

2.1.9. Korunma

Toksoplazmoz, potansiyel olarak ciddi bir hastalıktır, ancak büyük ölçüde önlenabilir bir hastalıktır. İnsanlarda etkili bir aşının yokluğunda, zoonotik bulaşmanın önlenmesi, Toksoplazmoz sorununa yaklaşmanın en iyi yolu olabilir. Çevrede *T. gondii* ookistlerinin varlığını tespit etmek ve böylece belirli alanlarda potansiyel sağlık tehlikesini değerlendirmek için araştırmalar yapılmalıdır. Halk sağlığını korumaya yönelik çalışmaların ilki kedi sahiplerinin bilinçlendirilmesi ve hijyen kurallarını göz ardı etmemeleri için eğitilmesidir. Veteriner hekimler, kedi popülasyonunun büyüklüğünü kontrol etmek için kedi sahiplerini kısırlaştırmanın önemi konusunda eğitmeye devam etmelidir (Dubey ve ark, 2009; Elmore ve ark, 2010).

Bahçeyle uğraşırken veya toprakta çalışırken tek kullanımlık eldivenler giymek ve toprakla temastan sonra elleri iyice yıkamak gibi basit hijyen önlemleri, birçok insanda *T. gondii* enfeksiyonunu önleyecektir. Özellikle oyun parklarının kedilerin ulaşabileceği yerlerde olması bulaşmayı kolaylaştırmaktadır (Elmore ve ark, 2010; Dabritz ve Conrad, 2010).

Olası kontaminasyon nedeniyle meyve ve sebzeler iyice yıkanmalıdır. Hastalığın ookist evresi kontrol edilebiliyorsa, o zaman hastalık döngüsünde kontrol edilebilir. Kedilerde *T. gondii* enfeksiyonunu önlemenin en iyi yolu çiğ besleme yapılmamasıdır. Az pişmiş et ve veya çiğ etlerin hem insanlar hem de hayvanlar için

gıda olarak kullanılmaması gereklidir. Çiğ et ürünlerinin evcil hayvanlara yedirildiği ülkelerde kedi Toksoplazmozisi prevalansı daha yüksek olmuştur (Dubey ve ark, 2009; Elmore ve ark, 2010; Dabritz ve Conrad, 2010; Gangneus ve Darde, 2012).

Ookist barındıran etin yeterli şekilde pişirilmesi ve çiftlik hayvanları arasındaki enfeksiyonların kontrolü ile doku kisti geçişinin engellenmesi kontrolü kolaylaştıracaktır. Tek başına dondurma işlemi yapmak karkastaki doku kistlerini non-enfektif hale getirmek için yeterli değildir. Doku kistleri 1-6 C° arasında 3 hafta, 11 gün boyunca 7 C° de canlılıklarını sürdürebilirler. Doku kistleri; 10 dakika boyunca 50C° de, 4 dakika boyunca 60 C° de ve 67C° de hemen ölürlür (Gangneus ve Darde, 2012; Torrey ve Yonken, 2013).

Çiftlik hayvanlarında görülen Toksoplazma enfeksiyonu önemli ölçüde bazı önlemlerle azaltılmıştır. Bu önlemler, yeterli hijyen sağlanmasıyla yoğun çiftçi yönetmeliğiyle uygulamaya geçirilmiştir. Et üreten hayvanları ömürlerinin sonuna kadar içeride tutmak, bu hayvanlara özel üretilen yemlerden vermek kedi, kemirgen ve kuş gibi hayvanları et üreten hayvanlardan uzak tutmak gibi uygulamalar yapılmaktadır. Bu uygulamalar domuzlarda görülen *T. gondii* sero yaygınlığını azaltmıştır. Gelişmiş ülkelerde domuzlarda *T. gondii* sero yaygınlığı %5'in altına düşmüştür (Gangneus ve Darde, 2012).

Çalışmalar hamamböceği ve sineklerin ookistleri kedi dışkısından korunmasız yiyeceklere taşıyabileceğini göstermiştir. Bu nedenle gerekli insektisit mücadelesinin yapılması önerilmektedir (Torrey ve Yonken, 2013).

Sahipleri tarafından terk edilen hayvanlar da dahil olmak üzere, serbest dolaşan kediler, barınaklara yerleştirilmeli veya kurtarma gruplarına teslim edilmelidir. Vahşi kedi popülasyonları halka açık parklardan ve su kaynaklarından uzağa yerleştirilmelidir (Dabritz ve Conrad, 2010).

Bağışıklık sistemi düşük ve hamile bireylerin kedilerinin avlanması engellenmesi de alınacak önlemlerden bir tanesidir. Kedilere yönelik yapılan testlerde antikor varlığının belirlenmesi, kedilerin geçmişte enfekte olduğunu ve gelecekte de

enfeksiyon kaynağı olabileceğini gösterebildiği unutulmamalıdır (Dubey ve ark, 2009; Elmore ve ark, 2010).

Anneden f tusa enfeksiyon geçişini engellemede kullanılan antibiyotiklerin yetersizliği, yeni doğanlara uygulanan tedavilerin klinik seyir üzerindeki etkinliğinin az olması, tedavi zamanlamasının iyi seçilememesi, kronik oküler yangı vakalarında antiparaziter ilaçların yeterince etkinlik gösterememesi, ilaçların doku kistine ulaşamaması gibi birçok nedenden dolayı koruyucu önlemlerin gerekliliğini ön plana çıkarmıştır (Biberoğlu ve Ceylan, 2016).

Ookistlerin yutulması önemli bir enfeksiyon yolu olduğundan, gelecekteki araştırmalar dışkı, toprak ve sudaki enfektif ookistleri tespit etmek ve etkisiz hale getirmek için yeni yöntemlerin geliştirilmesine yönelik olmalıdır. Ticari kedi kumlarında organizmanın hayatta kalması veya etkisiz hale getirilmesi çalışmaları son derece değerli olacaktır (Elmore ve ark, 2010).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Gereç

3.1.1. Hayvan Materyali

Bu çalışmanın hayvan materyalini, Burdur il merkezinde barındırılan kliniklere aşı, muayene, tedavi, kontrol amacıyla getirilen değişik ırk, yaş ve cinsiyetteki sokak ilişkili veya ev ortamında yetiştirilen rastgele seçilmiş 200 adet kedi oluşturdu. Kedilerin anemnezleri alındı, klinik muayeneleri yapılarak daha önce herhangi bir hastalık geçmişlerinin olup olmadığı ve hangi koşullarda beslendiği (ev, bahçe) belirlendi.

Çalışma öncesi Burdur Mehmet Akif Üniversitesi Deney Hayvanları Yerel Etik Kurulu Başkanlığı'nın 21.09.2018 tarih ve 434 karar sayılı etik kurul onayı alındı.

3.1.2. Serum Örneklerinin Alınması ve Saklanması

Çalışmadaki her bir kedinin, Vena cephalica antebrachii'sinden pıhtılaşmayı aktive edici tüplere 5 ml kan örneği alındı. Tüplere alınan bu kan örneklerinin 3500 devirde 10 dakika santrüfuj edilerek serumları ayrıştırıldı. Serum örneklerinden antikor tespiti için, *Toxoplasma gondii* antikor hızlı test kiti (VECHEK) kullanıldı. Serum örnekleri günlük taze olarak çalışıldı ve anlık tespitleri yapıldı.

3.2. Yöntem

3.2.1. Hızlı Test Kitinin Çalışma Prensibi ve Yapısı

Toksoplazma antikor hızlı test kiti, hayvanların serumlarındaki antikorların (IgG ve IgM) saptanmasına yönelik sandviç formatında yan akımlı immunokromatografik bir testtir. Bu testin yapılışı için elde edilen serum örnekleri ticari hızlı test kitinin prosedürüne göre uygulandı. Serum örnekleri günlük taze olarak çalışıldı. Test kiti düz bir yüzeye yerleştirildi. Damlalık ile bir damla serum örneği (40

μ l) test kitinin numune haznesine damlatıldıktan hemen sonra üç damla (80 μ l) tampon çözeltisi damlatıldı. Sonuçların değerlendirilebilmesi için yaklaşık 15 dakika beklendi.

3.2.2. Hızlı Test Kiti Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Kontrol çizgisinin renkli bir çizgi halinde ortaya çıkması, mevcut test kitinin çalıştığını gösterdi. Kontrol çizgisinin oluşmaması durumlarında test kitinin çalışmadığı veya hatalı olduğu kabul edildi.

Pozitif: Kontrol (C) çizgisi bölgesinde renkli bir çizgi ortaya çıkması testin çalıştığını gösterdi. IgM ve/veya IgG bölgelerinde bir ve/veya iki renkli çizgi oluşması pozitif kabul edildi.

IgM Pozitif: Hem kontrol bölgesinde ve hem IgM bölgesinde renkli çizgi ortaya çıkması Toksoplazmaya karşı IgM antikorları için pozitif kabul edildi.

IgG Pozitif: Hem kontrol bölgesinde ve hem IgG bölgesinde renkli çizgi ortaya çıkması Toksoplazmaya karşı IgG antikorları için pozitif kabul edildi.

Negatif: Sadece belirgin bir kontrol (C) çizgisinin ortaya çıktığı ve diğer test bölgelerinde (IgG ve IgM) herhangi bir çizginin oluşmadığı sonuçlar negatif kabul edildi.

3.3. İstatistiksel Değerlendirme

Toxoplasma gondii ile kedilerin cinsiyeti, yaşı ve barınma şekli arasındaki ilişkinin oransal değerlendirmesi yapıldı.

4. BULGULAR

Çalışmaya dahil edilen 200 kedi hastalık geçmişi, cinsiyet, yaş ve barınma şekli yönünden incelendi. Bütün kediler serolojik olarak *Toxoplasma gondii* antikorlarının varlığı yönünden değerlendirildi. Kedilerin serolojik incelenmesi sonucu 11 (%5,5) kedinin *T. gondii* yönünden seropozitif olduğu tespit edildi. Toplamda %5,5 seropozitiflik bulunan 200 adet kedinin, %4'ünde sadece IgG, %1'inin sadece IgM ve %0,5'inde ise hem IgG hem de IgM pozitifliği tespit edildi. Kedilerin 8'i IgG yönünden seropozitif bulunurken 2'si ise IgM yönünden seropozitif bulundu. Seropozitiflik bulunan bu kedilerde herhangi bir klinik bulguya rastlanmadı. Kedilerin sadece 1' i ise hem IgM hem IgG yönünden seropozitif olduğu görüldü (Tablo 4.1). Her iki antikor yönünden de pozitifliklik gösteren bu kedide ateş ve iştahsızlık bulguları vardı. Ayrıca inkoordinasyon, paraliz, parezis ve epileptoid nöbetler gibi sinirsel bulguları gözlenen 4 kedinin hiçbiri *Toxoplasma gondii* antikorları yönünden pozitif bulunamadı.

Tablo 4.1 Burdur il merkezindeki kedilerde *T. gondii* seropozitiflik oranı

	IgG	IgM	IgG/ IgM	Toplam
Seropozitiflik Oranı (n=200)	%4 (8)	%1 (2)	%0,5 (1)	%5,5 (11)

Çalışmada değerlendirilen hayvanların 53 tanesi 4-11 aylık, 126 tanesi 1-5 yaşlı ve 21 tanesi de 6 yaş üzeri kedilerden oluştu. 4-11 aylık yaştaki 53 kedinin birinde (%0,5) IgG ve birisinde hem IgG hem IgM seropozitifliği bulundu. 1-5 yaşlı 123 kedinin 7'sinde (%5,55) IgG ve 2'sinde (%1,58) ise IgM seropozitifliği tespit edildi. 6 yaş ve üzeri 23 kedide ise *T. gondii* yönünden herhangi bir seropozitiflik bulunamadı (Tablo 4.2).

Tablo 4.2 Burdur il merkezindeki kedilerde yaşa göre *T. gondii* seropozitiflik oranı

Yaş	IgG	IgM	IgG/IgM	Toplam
4-11 ay (n=53)	%0,5 (n=1)	-	%1,88 (n=1)	%3,76 (n=2)
1-5 yaş (n=126)	%5,55 (n=7)	%1,58 (n=2)	-	%7,13 (n=9)
6 yaş ve üzeri (n=21)	-	-	-	-

Çalışmada değerlendirilen 200 kedinin 97'si erkek, 103 tanesi ise dişi kедiden oluştu. Kedilerin cinsiyetine göre *T. gondii* seropozitiflik durumu Tablo 4.3'te gösterildi. Dişi kedilerden 6'sında (%6,18) sadece IgG yönünden seropozitiflik bulundu. Erkek kedilerin ise 2'sinde (%1,94) IgG, 2'sinde (%1,94) IgM ve 1'inde (%0,97) de hem IgG hem IgM yönünden seropozitiflik tespit edildi (Tablo 4.3).

Tablo 4.3 Burdur il merkezindeki kedilerde cinsiyete göre *T. gondii* seropozitiflik oranı

Cinsiyet	IgG	IgM	IgG/IgM	Toplam
Dişi (n=97)	%6,18 (n=6)	-	-	%6,18 (n=6)
Erkek (n=103)	%1,94 (n=2)	%1,94 (n=2)	%0,97 (n=1)	%4,85 (n=5)

Çalışmaya dahil ettiğimiz kedilerin 105'i evde barındırılırken 95 kedinin ise dışarıyla ilişkili (sokak ve bahçe teması olan) olarak bakıldığı tespit edildi. Barındırılma şekline göre kedilerin seropozitiflik oranı Tablo 4.4'de gösterildi. Evde barındırılan 105 kedinin 4'ünde sadece IgG (%3,80) yönünden seropozitiflik bulundu. Dışarı ilişkisi olan 95 kedinin ise 4'ünde (%4,21) IgG, 2'sinde (%2,10) IgM ve 1'inde de hem IgG hem de IgM seropozitifliği tespit edildi (Tablo 4.4).

Tablo 4.4 Burdur il merkezindeki kedilerde barındırılma şekline göre *T. gondii* seropozitiflik oranı

Barındırılma Şekli	IgG	IgM	IgG/IgM	Toplam
Ev (n=105)	%3,80 (n=4)	- -	- -	%3.80 (n=4)
Dışarı ilişkili (n=95)	%4,21 (n=4)	%2,10 (n=2)	%1,05 (n=1)	%7,36 (n=7)

5. TARTIŞMA

Doku kisti oluşturan *Toxoplasma gondii*, zoonoz protozoon bir parazittir. Tüm sıcak kanlı hayvanları (memeliler ve kuşlar) ve insanları enfekte edebilmesi sebebiyle günümüzde de potansiyel hastalık tehlikesi olmaya devam etmektedir. Zoonotik etken olan *T. gondii* dünyanın birçok bölgesinde yaygındır. Ara konaklarında, abortusa ve konjenital problemlere neden olabileceğinden dolayı hem tıbbi açıdan hem de sosyoekonomik açıdan büyük bir öneme sahiptir (Tenter ve ark, 2000).

Dünya çapında yetişkin insan popülasyonları içinde *T. gondii* seropozitifliği oldukça yaygındır. Hırvatistan, Polonya, Slovenya, Avustralya ve Kuzey Afrika'daki benzer popülasyonlar karşılaştırıldığında benzer sonuçlar elde edilmiştir. Kadınlarda *Toxoplasma gondii* seroprevalansı Orta Avrupa ülkelerinde %37-58, Latin Amerika ülkelerinde %51-72 ve Batı Afrika ülkelerinde %54-77 gibi oranlarda yüksek bulunurken, İskandinav ülkeleri gibi soğuk iklime sahip bölgelerde ise %11-28 gibi düşük seroprevalanslar bildirilmiştir (Tenter ve ark, 2000). Türkiye'de ise insanların seroprevalans değerlerinin %23,1-56,7 oranında olduğu rapor edilmiştir (Beyhan ve ark, 2013).

Son çalışmalara göre, evcil ve vahşi kedilerde küresel prevalansın yaklaşık, sırasıyla %35 ve %59 olduğu tahmin edilmektedir. Avustralya ve Afrika'da *T. gondii* seropozitifliği yaklaşık, sırasıyla %52 ve %51 olarak kayıtlara işlenmiştir. En düşük seroprevalans %27 ile Asya'dadır. Öte yandan yabani kedigillerde seroprevalansın yaklaşık, Afrika'da %74, Asya'da %67, Avrupa'da %67 ve Güney Amerika'da %66 olarak bulunmuştur (Yekterian ve ark, 2021).

Brezilya'da 2005 yılında 237 sokak kedisi üzerinde yapılan bir araştırmada %35,4'ünde seropozitiflik tespit edilmiştir. Seropozitiflik farklı şehirlerde farklı oranlarda tespit edilmiştir. Bu da epidemiyolojik koşulların seropozitiflik üzerinde değişkenliğe sebep olabileceğini göstermiştir (Pena ve ark, 2006). Kolombiya'da 170 kedi üzerinde yapılan bir çalışmada ise kedilerin 77'sinde (%43,5) *T. gondii* antikoru bulundugu bildirilmiştir (Dubey ve ark, 2006). Katar'da 495 sokak kedisinde yapılan

prevalans çalışmasında 406 kedinin *T. gondii* antikorı yönünden pozitif olduğu bildirilmiştir (Boughattas ve ark, 2017). Portekiz’ de yapılan bir araştırmada 215 kediden 44’ünde (%20,5) *T. gondii* pozitifliği tespit edilmiştir (Esteves ve ark, 2014).

Ülkemizde kedilerde *T. gondii* seropozitifliği ile ilgili çalışmalar yapılmıştır. Farklı zaman ve şehirlerde yapılan birçok çalışmada *T. gondii* seroprevalansının %23,4-78 oranında olduğu bildirilmiştir (Karatepe ve ark, 2007). Ankara bölgesinde 129 kedide yapılan bir çalışmada 86 (%66,66) kedinin pozitif titreye sahip olduğu bildirilmiştir (Yücesan ve ark, 2019). Elazığ bölgesinde 36 kediyle yapılan başka bir çalışmada ise 20 (%55,5) seropozitiflik bildirilmiştir (Babür ve ark, 1998). Ankara bölgesinde 2008 yılında, 99 kedi ile yapılan bir çalışmada ise Toksoplazma seropozitifliğinin iki farklı tanı yöntemine göre %34,3-40,4 arasında olabileceği bildirilmiştir (Özkan ve ark, 2008).

Yapılan bu çalışmada ise Burdur il merkezindeki kedilerin hızlı antikor test kitleri ile yapılan testlerinde seroprevalansın %5,5 olduğu tespit edilmiştir. Bu oran diğer araştırma sonuçlarına göre düşük bulunmuştur. Bu düşük seroprevalans seviyesinin Burdur il merkezindeki kedi popülasyonu içinde *T. gondii* yaygınlığının az olmasından, çalışmadaki hayvan sayısının azlığından ve çalışmada kullanılan hızlı test kitlerinin muhtemel hassasiyet probleminden kaynaklandığı düşünüldü.

Kedilerde yapılan birçok çalışmada yaş ve cinsiyet ile kedilerin Toksoplazma seropozitifliği arasında anlamlı bir ilişki kurulamamıştır (Boughattas ve ark, 2017; Ercan ve Kırmızıgül, 2019; Yücesan ve ark., 2019). Belçika’da yapılan bir araştırma cinsiyet ve ağırlığın *Toxoplasma gondii* seroprevalansı üzerinde önemli bir etkisinin olmadığını göstermiştir (Dorny ve ark, 2002). Etiyopya’da yapılan bir araştırmada 48 kedinin 41’inde (%85,4) *T. gondii* IgG antikorları saptanmıştır. Bu çalışmadaki 28 dişi kedinin 24’ünde (%85,7) ve 20 erkek kedinin 17’sinde (%85,0) antikorlar varlığı ortaya konmuştur (Tiao ve ark, 2013). Barcelona’da 220 evcil kediden alınan serum örneklerinden 99’unda (%45) *T. gondii* antikorları bulunmuştur. Bir yaşından büyük 153 yetişkin kedinin %49,7’sinde, 1 yaşından küçük 67 genç kedinin %34,3’ünde seropozitiflik ortaya konmuştur (Gauss ve ark, 2003). Amerikada 650 kedide yapılan

bir çalışmada ise seropozitiflik oranını %32,2 bulmuşlardır. Söz konusu çalışma ile kedilerde *T. gondii* seropozitifliğinin de yaşla doğru orantılı olarak arttığını rapor etmişlerdir (Childs ve Seegar, 1986).

Yapılan bu çalışmada ise Burdur il merkezindeki kedilerin 4/11 aylık yaştaki genç kedilerden sadece 2'sinde (%3,76) seropozitiflik tespit edilirken 1/5 yaş arasındaki grupta ise 9 kedide (%7,13) seropozitifliğin görülmesi yaşla birlikte seropozitiflik arasında ilişki olabileceği değerlendirildi. Bunun sebebinin yaşla birlikte patojenle karşılaşma ihtimalinin artmasından kaynaklı olduğu düşünüldü. Ancak 6 yaş ve üzeri gruptaki kedilerin seroprevalansının negatif olmasının bu gruptaki hayvan sayısının azlığından kaynaklı olabileceği kanısına varıldı. Yine Burdur il merkezindeki 97 dişi kedinin 6'sında (%6,18) ve 103 erkek kedinin 5'inde (%4,85) seropozitiflik görülmesi cinsiyetin seropozitifliğe önemli bir etkisinin olmadığını göstermiştir. Her iki cinsiyetteki denek sayılarının ve seropozitiflik sonuçlarının da birbirine yakın olması diğer araştırmacıların da tespit ettiği gibi cinsiyetin *T. gondii* seropozitifliği üzerine etkisinin olmadığı kanısına varıldı.

Sokak veya sokak ilişkili barındırılan kedilerin seropozitiflik oranının yüksek olduğu bildirilmiştir (Özkan ve ark, 2008). Kars il merkezinde evde bakılan kedilerde yapılan bir çalışmada 100 kediden 65'inin *Toxoplasma gondii* yönünden seropozitif olduğu rapor edilmiştir (Ercan ve Kırmızıgül, 2019). İzmir ilinde 1121 ölü ve sağlıklı sokak kedisinde yapılan prevalans çalışmasında *T. gondii* seropozitifliği yaklaşık %35 olduğu bildirilmiştir (Can ve ark, 2014). Niğde ilinde 72 sokak kedisinde yapılan çalışmada %76,4 oranında *T. gondii* seropozitifliği belirlenirken bu kedilerin hiçbirinde dışkı ile ookist atılımı olmadığı tespit edilmiştir (Karatepe ve ark, 2008). Yapılan bir çalışmada sokak kedilerinde *T. gondii* seropozitifliğinin ev kedilerine göre daha yüksek olduğu bildirilmiştir. Sokakta yaşayan kedilerde %97 oranında seropozitiflik olabileceği rapor edilmiştir (Yücesan ve ark, 2019). Litvanya'da 242 kedide yapılan prevalans çalışmasında %51,6 oranında pozitiflik belirlenirken hayvanların dışarı ilişkili barındırılmasının hastalık prevalansını artırabileceği bildirilmiştir (Deskne ve ark, 2013). İspanya'da 220 kedide yapılan bir araştırmada 153 sokak ilişkili barındırılan kedinin %49,7 oranında seropozitif olduğu rapor

edilmiştir (Gauss ve ark, 2003). Tayland'ın Bangkok şehrinde 592 sokak kedisinde yapılan bir araştırmada 65 kedide (%11.0) *T. gondii* antikorları tespit edildi (Jittapalapong ve ark, 2007). Ancak Avustralya'da 417 kedi ile yapılan bir çalışmada dışarı teması olan 287 kedinin %38'i seropozitif bulunurken, dışarı teması olmayan 130 kedinin %40'nın seropozitif olduğu bildirilmiştir. Bu çalışmada barınma şekillerine göre kedilerin seroprevalansı arasında istatistiki bir fark olmadığı görülmüştür (Brennan ve ark, 2020).

Sunulan bu çalışmada ise Burdur il merkezinde evde barındırılan 105 kedinin 4'ünde (%3,80) *T. gondii* seropozitifliği, bulunurken dışarı ilişkili olarak barındırılan 95 kedinin 7'sinde (%7,36) *T. gondii* seropozitifliği bulunmuştur. Birçok araştırmacının bulgularına paralel olarak bizim çalışmamızda da bahçe ve/veya sokak ilişkili barındırılan kedilerde *T. gondii* seropozitifliği, evde barındırılanlara göre yüksek bulunmuştur. Kemirgenleri ve kanatlı hayvanları avlayarak veya çiğ etleri tüketerek parazit kontaminasyonuna maruz kalmaları nedeniyle dışarı ilişkili yaşayan kedilerin seroprevalansının daha yüksek bulunduğu kanısına varılmıştır.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Kedilerdeki toksoplazmozisin yüksek prevalansı ve farklı serotiplerin varlığı teorik olarak insan ve diğer hayvanların Toksoplazmozisi için önemli bir risk faktörü olarak karşımıza çıkmaktadır. Burdur il merkezinde tespit edilen kedilerdeki *Toxoplasma gondii* seroprevalansı diğer bölgelere göre her ne kadar düşük bulunsa da mevcut oranın bile başta bölgede yaşayan insanların sağlığı olmak üzere; diğer çiftlik hayvanlarının sağlığını ve ekonomisini de olumsuz etkileyebilecek değerdedir. Kedilerde sokak ilişkili barındırma şeklinin ve kedilerdeki yaşın hastalığın prevalansına olumsuz katkılar sunabileceği tespit edilmiştir.

Burdur il merkezinde tespit ettiğimiz seroprevalans değeri, etken ve hastalık ile ilgili daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir. Ayrıca farklı teşhis yöntemleri de kullanılarak daha fazla araştırma yapılmalıdır.

KAYNAKLAR

Almería S, Cabezón O, Paniagua J, Cano-Terriza D, Jiménez-Ruiz, Arenas, Montes A, Dubey JP (2018). *Toxoplasma gondii* in sympatric domestic and wild ungulates in the Mediterranean ecosystem. *Parasitol Res.*, **117**, 665-671.

Ajzenberg D, Cogne N, Paris L, Bessieres MH, Thulliez P, Denis Filisetti, Pelloux H, Marty P, Darde ML (2002). Genotype of *Toxoplasma gondii* isolates associated with human congenital toxoplasmosis, and correlation with clinical findings. *J Infect Dis.*, **186**, 684–689.

Babür C, Aktaş M, Dumanlı N, Altaş MG (1998). Elazığ yöresinde kedilerde Sabin Feldman Boya Testi ile Anti-Toxoplasma gondii antikorlarının araştırılması. *Vet. Bil. Derg.*, **14**, 55-58.

Beyhan YE, Babür C, Pekkaya S, Dalkılıç B (2013). Investigation of anti-Toksoplasma gondii antibodies in goats in Kilis province. *Etlik Vet Mikrobiyol Derg.*, **24**, 17-19.

Bilal T (2013). *Kedi ve Köpek İç Hastalıkları*. İstanbul, Nobel Tıp Kitabevleri, s: 494-501.

Biberoğlu Ö, Ceylan ZG (2016). Gıda Kaynaklı Zoonoz Bir Parazit: *Toxoplasma gondii*. *Atatürk Üniversitesi Vet. Bil. Derg.*, **11**, 112-119.

Brennan A, Hawley J, Dhand N, Boland L, Beatty JA, Lappin MR, Barrs VR (2020). Seroprevalence and risk factors for *Toxoplasma gondii* infection in owned domestic cats in Australia. *Vector Borne Zoonotic Dis.*, **20**, 275-280.

Boughattas S, Behnke J, Sharma A, Abu-Mad M (2017). Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* infection in feral cats in Qatar. *BMC Vet Res.*, **13**, 26.

Can H (2014). *İzmir sokak kedilerinde toxoplasmosis: Toxoplasma gondii suşlarının mikrosatellit genotiplendirilmesi ve toxoplasmosis seroprevalansı.* Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir/Türkiye.

Can H, Döşkaya M, Ajzenberg DH, Özdemir G, Caner A, Gülce S, Döşkaya AD, Atalay E, Çetinkaya Ç, Ürgen S, Karacalı S, Un C, Darde ML, Gürüz Y (2014). Genetic Characterization of *Toxoplasma gondii* Isolates and Toxoplasmosis Seroprevalence in Stray Cats of İzmir, Turkey. *PLOS ONE.*, **9**.

Chids JE, Seegar WS (1986). Epidemiologic observations on infection with *T. gondii* in three species of urban mammals from Baltimore, Maryland, USA. *Int J Zoonoses.*, **13**, 249-61.

Dabritz HA, Conrad PA (2010). Cats and Toxoplasma: Implications for Public Health. *Zoonoses Public Health.*, **57**, 34-52.

D'Amore E, Falcone E, Busani L, Tollis M (1997). A serological survey of feline immunodeficiency virus and *Toxoplasma gondii* in stray cats. *Vet. Res. Commun.*, **21**, 355–359.

Deksne G, Petrusēviča A, Kirjušina M (2013). Seroprevalence and Factors Associated with *Toxoplasma gondii* Infection in Domestic Cats from Urban Areas in Latvia. *J Parasitol.*, **99**, 48-50.

Dorny P, Speybroeck N, Verstraete S, Baeke M, De Becker A, Berkvens D, Vercruysse J (2002). Serological survey of *Toxoplasma gondii*, feline immunodeficiency virus and feline leukaemia virus in urban stray cats in Belgium. *Vet Rec.*, **151**, 626–629.

Dubey JP, Su C, Cortés J, Sundar N, Gomez-Marin, JE, Polo LJ, Zambrano L, Mora LE, Lora F, Jimenez J, Kwok OCH, ShenSK, Zhang X, Nieto A, Thulliez P (2006). Prevalence of *Toxoplasma gondii* in cats from Colombia, South America and genetic characterization of *T. Gondiii* solates. *Vet. Parasitol.*, **141**, 42–47.

Dubey JP, Cerqueira-Cezar CK, Murata FHA, Kwok OCH, Yang YR, Su C (2020). All about Toxoplasmosis in cat: the last decade. *Vet Parasitol.*, **283**, 1-30.

Dubey JP, Lindsay DS, Lappin MR (2009). Toxoplasmosis and Other Intestinal Coccidial Infections in Cats and Dogs. *Vet Clin Am Small Anim Pract.*, **39**, 1009–1034.

Dubey JP (1998)a. Re-examination of resistance of *Toxoplasma gondii* tachyzoites and bradyzoites to pepsin and trypsin digestion. *Parasitology*, **116**, 43–50.

Dubey JP (1998)b. Advances in the life cycle of *Toxoplasma gondii*. *Int J Parasitol.*, **28**, 1019–1024.

Dubey JP, Lindsay DS, Speer CA (1998). Structures of *Toxoplasma gondii* Tachyzoites, Bradyzoites and Sporozoites and Biology and Development of Tissue Cysts. *Clin. Microbiol.Rev.*, **11**, 267-299.

Dumanlı N, Aktaş M (2015). *Toxoplasmatidae (Toxoplasma, Neospora)*. In: Dumanlı N, Karaer Z. (Eds), *Veteriner Protozooloji*, 2. Baskı, Ankara, Medisan Yayınevi, s:133-142.

Dumanlı N, Aktaş M, Altay K (2013). *Toxoplasmosis*. In: Özcel MA (Eds), *Veteriner Hekimliğinde Parazit Hastalıkları*. 2. Cilt, İzmir, Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri, s:1095-1099.

Duru SY, Kul O, Babür C, Deniz A, Pekcan Z, Yağcı İP (2017). Kedilerde toksoplazmoz tanısında seroloji, sitoloji ve polimeraz zincir reaksiyonunun tanısal değerlerinin araştırılması. *Ankara Üniv Vet Fak Derg*, **64**, 199-203.

Duru SY, Kul O (2016). Toksoplazmozis. *Türkiye Klinikleri J Vet Sci Intern Med-Special Topics.*, **2**, 58-62.

Elmas N (2020). *Gebe kadınlarda Toxoplasma gondii serolojisinin değerlendirilmesi; gözlemsel retrospektif çalışma.* Karadeniz Teknik Üniversitesi Tıp Fakóltesi Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Anabilim Dalı. Trabzon/Türkiye.

Elmore SC, JL Jones, Conrad PA, Patton S, Lindsay DS, Dubey JP (2010). *Toxoplasma gondii: epidemiology, feline clinical aspects, and prevention. Trends Parasitol., 26,* 190-196.

Ercan NE, Kırmızıgül AH (2019). Kars'ta Evde Bakılan Kedilerde Toxoplasma gondii'nin Yaygınlığı. *Atatürk Üniversitesi Vet. Bil. Derg., 14,* 23-28.

Esteves F, Aguiar D, Rosado J, Costa ML, de Sousa B, Antunes F, Matos O inşa (2014). Toxoplasma gondiiprevalence in cats from Lisbon andin pigs from centre and south of Portugal. *Vet. Parasitol., 200,* 8–12.

Evans NA, Walker J, Manchester AC, Bach JF (2017). Acute respiratory distress syndrome and septic shock in a cat with disseminated toxoplasmosis. *J Vet Emerg Crit Care., 27,* 472–478.

Gangneus FR, Darde M (2012). Epidemiology of and Diagnostic Strategies for Toksoplasmosis. *Clin Microbiol Rev., 25,* 264-96.

Gauss, CBL, Almería S, Ortuño A, Garcia F, Dubey, JP (2003). Seroprevalence of Toxoplasma gondii antibodies in domestic cats from Barcelona, Spain. *J. Parasitol., 89,* 1067-1068.

Gıcık Y, Sarı B, Babür C, Çelebi B (2010). Kars yöresinde köpeklerde Toxoplasma gondii ve Listeria monocytogenes' in seropozitifliği. *Turkiye Parazitol Derg., 34,* 86-90.

Gürüz AY, Delibaş SB (2007). *Toxoplasmosis ve İmmunolojisi.* In: Özcel MA, İnci A, Turgay N, Köroğlu E. (Eds), Tıbbi ve Veteriner İmmunoparazitoloji. İzmir,Türkiye Parazitoloji Derneęi Yayınları No:21, s:167-194.

Halonen SK, Weiss LM (2013). Toxoplasmosis. *Handb Clin Neurol.*, **114**, 125–145.

Hartmann K, Addie D, Belak S, Boucraut-Baralon BC, Egberink H, Frymus T, Gruffydd-Jones T, Hosie MG, Lloret A, Lutz H, Marsilio F, Möstl K, Pennisi MG, Radford AD, Thiry E, Truyen U, Horzinek MC (2013). *Toxoplasma Gondii* infection in cats. *J. Feline Med. Surg.*, **15**, 631-637.

Haziroğlu R, Altınsaat M, Atasever A, Akın H (1988). Kedilerde Fatal Toksoplasmosis. *Ankara Üniv Vet Fak Derg.*, **35**, 330-340.

Jittapalapong S, Nimsupan B, Pinyopanuwat N, Chimnoi W, Kabeya H, Maruyama S (2007). Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* antibodies in stray cats and dogs in the Bangkok metropolitan area, Thailand. *Vet Parasitol*, **145**, 138–141.

Karatepe B, Babür C, Karatepe M, Kılıç S, Dünder B (2008). Prevalence of *T. gondii* antibodies and intestinal parasites in stray cats from Nigde, Turkey. *Ital. J. Anim. Sci.*, **7**, 113-118.

Keskin D, Toroglu S (2017). Toksoplazma *gondii*'nin insan ve hayvan sağlığı açısından önemi. *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi.*, **5**, 582-599.

Lappin M (1999). Feline toxoplasmosis. *In practise.*, **21**, 578-589.

Lappin M (2010). Update on the Diagnosis and Management of *Toxoplasma gondii* Infection in Cat. *Top Companion Anim Med.*, **25**, 136-141.

Lukešová D, Literák I (1998). Shedding of *Toxoplasma gondii* oocysts by Felidae in zoos in the Czech Republic. *Vet Parasitol.*, **74**, 1–7.

Muz MN, Altuğ N, Karakavuk M (2013). Hatay yöresi süt işletmelerindeki ruminantlar ve çoban köpeklerinde *Toxoplasma gondii* seroprevalansı ile kedi dışkılarında *T. gondii* benzeri Ookist tespiti. *AVKAE Derg.*, **3**, 38-45.

Nalbantoğlu AS, Vatansever Z, Deniz A, Babür C, Çakmak A, Karaer Z, Korudağ E (2002). Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'nde Sabin Feldman (SF) ve indirekt floresan antikor (IFA) testleri ile sığılarda *Toxoplasma gondii*'nin seroprevalansı. *Turk J Vet Anim Sci.*, **26**, 825-828.

Omata Y, Umeshita Y, Murao T, Kano R, H. Kamiya, Kudo A, Masukata Y, Kobayashi Y, Maeda R, Saito A, Murata K (2005). *Toxoplasma gondii* Does Not Persist In Goldfish (*Carassius auratus*). *J Parasitol.*, **91**, 1496-1499.

Opsteegh M, Haveman R, Swart AN, Mensink-Beerepoot ME, Hofhuis A, Langelaar MFM, Van der Giessen JWB (2012). Seroprevalence and risk factors for *Toxoplasma gondii* infection in domestic cats in The Netherlands. *Prev. Vet. Med.*, **104**, 317-326.

Öncel T. Toxoplasmosis. <https://vetkontrol.tarim.gov.tr/pendik/Belgeler/Toxoplasmosis.pdf> Erişim tarihi: 09.05.2018

Özkan AT, Çelebi B, Babür C, Forster AL, Bowman DD, Lindsay DS (2008) Investigation 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.*, **94**, 817-820.

Pena H F J, Soares RM, Amaku M, Dubey JP, Gennari SM (2006). *Toxoplasma gondii* infection in cats from São Paulo state, Brazil: seroprevalence, oocyst shedding, isolation in mice, and biologic and molecular characterization. *Res Vet Sci.*, **81**, 58–67.

Rosso F, Les JT, Agudelo A, Villalobos C, Chaves JA, Tunubala GA, Montoya, JG (2008). Prevalence of infection with *Toxoplasma gondii* among pregnant women in Cali, Colombia, South America. *Am. J. Trop Med Hyg.*, **78**, 504-508.

Seyrek K, Paşa S, Kırıl F, Bildik A, Babür C, Kılıç S (2004). Levels of zinc, copper and magnesium in sheep with toxoplasmosis. *Uludag Univ J Fac Vet Med*, **23**, 39-42.

Schreiber N, Basso W, Riond B, Willi B, Torgerson PR, Deplazes P (2021). Antibody kinetics and exposure to *Toxoplasma gondii* in cats: a seroepidemiological study. *Int J Parasitol.*, **51**, 291-299.

Sheffield HG, Melton ML (1968). The fine structure and reproduction of *Toxoplasma gondii*. *J Parasitol.*, **54**, 209-226.

Sürsal N (2017). *Kedi polimorf nükleer lökositlerinin in vitro ortamda toxoplasma gondii'ye karşı geliştirdiği hücre dışı tuzak oluşumunun araştırılması.* Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara/Türkiye.

Tenter MA, Heckeroth AR, Weiss LM (2000). *Toksoplasma gondii*: from animals to humans. *Int J Parasitol.*, **30**, 1217-1258.

Tiao N, Darrington C, Molla B, Saville W, Tilahun G, Kwok O, Gebreyes W, Lappin M, Jones J, Dubey J (2013). An investigation into the seroprevalence of *Toxoplasma gondii*, *Bartonella* spp., feline immunodeficiency virus (FIV), and feline leukaemia virüs (FeLV) in cats in Addis Ababa, Ethiopia. *Epidemiol. Infect.*, **141**, 1029–1033.

Torrey EF, Yolken RH (2013). *Toxoplasma* oocysts as a public health problem. *Trends Parasitol.*, **29**, 380-384.

Yektaeian N, Malekpour L, Atapour A, Davoodi T, Hatam G (2021). Genetic immunization against toxoplasmosis: A review article, *Microb. Pathog.*, **155**.

Yereli K, Balcioğlu IC, Özbilgin A (2006). Is *Toxoplasma gondii* a potential risk for traffic accidents in Turkey? *Forensic Sci. Int.*, **163**, 34-37.

Yıldırım A (2021)a. *Trypanosoma cruzi, leishmania tropica ve toxoplasma gondii parazitlerinin ex vivo kültivasyonu ve auranofin antiparaziter ilaç etkinliğinin değerlendirilmesi.* Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Manisa Türkiye.

Yıldırım A (2021)b. Preeklampsili gebelerde *toxoplasma gondii* seroprevalansının araştırılması. Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Sivas, Türkiye.

Yolken RH, Dikerson FB, Torrey EF (2009). Toksoplasma and schiophrenia. *Parasite immunol.*, **31**, 706-715.

Yücesan B, Babür C, Koç N, Sezen F, Kılıç S, Gürüz Y (2019). Ankara Yöresindeki Kedilerde 2016 Yılında SabinFeldman Dye Testi (SFDT) ile Anti-Toxoplasma gondii Antikorlarının Araştırılması. *Turkiye Parazitolo Derg.*, **43**, 5-9.

