



**MUŞ YÖRESİ TEK TIRNAKLI HAYVANLARINDA
TOXOPLASMOZİSİN SEROPREVALANSININ
ARAŞTIRILMASI**

Murat SERTEL

Veterinerlik İç Hastalıkları Anabilim Dalı

Tez Danışmanı

Doç. Dr. Akın KIRBAŞ

Yüksek Lisans Tezi-2018

**T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**MUŞ YÖRESİ TEK TIRNAKLI HAYVANLARINDA
TOXOPLASMOSİSİN SEROPREVALANSININ
ARAŞTIRILMASI**

Murat SERTEL

**Veterinerlik İç Hastalıkları Anabilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi**

**Tez Danışmanı
Doç. Dr. Akın KIRBAŞ**

**ERZURUM
2018**

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
VETERİNERLİK İÇ HASTALIKLARI ANABİLİM DALI

MUŞ YÖRESİ TEK TIRNAKLI HAYVANLARINDA
TOXOPLASMOZİSİN SEROPREVALANSININ
ARAŞTIRILMASI

Murat SERTEL

Tez Savunma Tarihi : 20.12.2018

Tez Danışmanı : Doç. Dr. Akın KIRBAŞ (Atatürk Üniversitesi)

Jüri Üyesi : Prof.Dr. Mustafa Sinan AKTAŞ (Atatürk Üniversitesi)

Jüri Üyesi : Doç.Dr. Ersoy BAYDAR (Balıkesir Üniversitesi)

Onay

Bu çalışma yukarıdaki jüri tarafından **Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Duygu ARIKAN
Enstitü Müdürü

Yüksek Lisans Tezi
ERZURUM - 2018

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	IV
ÖZET	V
ABSTRACT.....	VI
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	VII
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VIII
TABLolar DİZİNİ.....	IX
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİ.....	2
2.1. <i>Toxoplasma gondii</i> 'nin Sınıflandırması.....	2
2.2. <i>Toxoplasma gondii</i> 'nin Morfolojisi	2
2.2.1. Takizoitler.....	2
2.2.2. Bradizoit (Kist)	3
2.2.3. Ookist.....	4
2.3. <i>Toxoplasma gondii</i> 'nin Biyolojisi	5
2.3.1. Şizogonik Evrim	5
2.3.2. Sporogonik Evrim.....	5
2.4. Konakçı-Parazit İlişkisi.....	6
2.5. Bulaşma	8
2.6. Epidemiyoloji.....	8
2.6.1. Dünyada At ve Eşeklerde Seroepidemiyojik İncelemeler	8
2.6.2. Türkiye'de At ve Eşeklerde Seroepidemiyojik İncelemeler.....	10
2.7. Klinik Bulgular	11
2.8. Tanı	12
2.8.1. Direkt Tanı.....	12

2.8.1.1. <i>T. gondii</i> İzolasyonu	12
2.8.1.2. Histolojik Tanı	12
2.8.1.3. PCR.....	12
2.8.1.4. Antijen Spesifik Lenfosit Transformasyonu ve Lenfosit Kopyalama Tekniği..	13
2.8.2. İndirekt Tanı	13
2.8.2.1. Sabin Feldman Dye Test (SFDT)	13
2.8.2.2. İndirekt Floresans Antikor Testi (IFAT)	14
2.8.2.3. Aglutinasyon Testi (AT).....	14
2.8.2.4. İndirekt Hemaglutinasyon Testi (IHAT)	14
2.8.2.5. Enzyme-Linked Immunosorbent Assay (ELISA).....	14
2.8.2.6. İmmunoabsorbent Aglutinasyon Testi (ISAGA).....	15
2.8.3. Görüntüleme Teknikleri.....	16
2.9. İmmünoloji.....	16
2.10. Tedavi	16
2.11. Koruma ve Kontrol	18
3. MATERYAL VE METOT.....	20
3.1. Muş Yöresi.....	20
3.2. Çalışma Materyali.....	21
3.3. Serolojik Analiz için Örneklerin Alınması ve Saklanması	22
3.4. Serolojik Analiz	22
3.4.1. Sabin Felman Dye Testinin (SFDT) Analiz Prosedürü	22
3.4.2. SFDT ile Numunelerin Muayenesi	23
3.5. İstatistik Analiz.....	24
4. BULGULAR.....	25

4.1. Çalışmada Kullanılan Tek Tırnaklı Hayvanların Yerleşim Yerine Göre Pozitiflik ve Negatiflik Sayıları.....	25
4.2. Çalışmada Kullanılan Tek Tırnaklı Hayvanların Serolojik Bulguları	26
4.3. Çalışmada Kullanılan Atların Serolojik Bulguları.....	26
4.4. Çalışmada Kullanılan Eşeklerin Serolojik Bulguları.....	27
5. TARTIŞMA.....	29
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	34
KAYNAKLAR	35
EKLER	46
EK-1. ÖZGEÇMİŞ	46
EK-2. ETİK KURUL ONAY FORMU	47

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim ve öğrenimim süresince, bilgi ve tecrübelerinden faydalandığım, tez çalışmamın her aşamasında büyük destek gördüğüm, öğrencisi olmaktan onur ve mutluluk duyduğum değerli hocam, tez danışmanım sayın Doç. Dr. Akın Kırbaş'a çok teşekkür ederim.

Yüksek lisans eğitimimin ders dönemi ve tez döneminde bilgi, deneyim ve desteklerini esirgemeyen İç Hastalıkları Anabilim Dalı Başkanı Prof. Dr. Mustafa Sinan Aktaş'a, öğretim üyeleri sayın Doç. Dr. Başak Hanedan'a, sayın Dr. Öğr. Üyesi Şükrü Değirmençay'a ve sayın Araş. Gör. Kerim Emre Yanar'a teşekkür ederim. Tez çalışmamın İstatistik analizlerinde yardımını esirgemeyen sayın Prof. Dr. Ömer Çoban'a ve sayın Doç. Dr. Emrah Hicazi Aksu'ya çok teşekkür ederim. Laboratuvar çalışması ve literatür sağlanması aşamalarında desteğini esirgemeyen sayın Dr. Cahit Babür'e çok teşekkür ederim. Numune topladığımız dönemde Muş İl Tarım ve Orman Müdürü olan Ergün Çolakoğlu'na, Hayvan Sağlığı Yetiştiriciliği ve Su Ürünleri Şube Müdürü Ahmet Manap'a, İlçe Tarım ve Orman Müdürleri ve personellerine teşekkür ederim. Saha çalışmalarında beni yalnız bırakmayan değerli meslektaşlarım Veteriner Hekim Recep Şahin'e, Veteriner Hekim Tolga Köroğlu'na, Veteriner Hekim Ali Tuncel'e teşekkür ederim. Muş halkına yardımları ve misafirperverliklerinden ötürü çok teşekkür ederim. Ayrıca bugünlere gelmemde emeğini ve desteğini esirgemeyen canım aileme çok teşekkür ederim.

Murat SERTEL

ÖZET

Muş Yöresi Tek Tırnaklı Hayvanlarında Toxoplasmosis'in Seroprevalansının Araştırılması

Amaç: Bu çalışmanın amacı, Türkiye'de Muş yöresi tek tırnaklı hayvanlarında Toxoplasmosis'in seroprevalansının belirlenmesidir.

Materyal ve Metot: Çalışma materyalini Muş yöresinde yaşayan 159 adet at ve 51 adet eşek olmak üzere toplam 210 adet tek tırnaklı hayvan oluşturdu. Kan örnekleri hayvanların *vena jugularis*'inden alınarak serumları ayrılıp -80 °C'de muhafaza edildi. Serum örneklerinde Sabin Feldman Dye Testi (SFDT) ile anti-*Toxoplasma gondii* antikorları ve titreleri tespit edildi.

Bulgular: Çalışmada kullanılan 210 adet tek tırnaklı hayvanın 115 (% 54.76) adet seropozitiflik tespit edildi. Eşeklerdeki (% 92.16) seropozitiflik oranı atlara (% 42.77) göre daha yüksek olup istatistiki olarak önemlilik saptandı ($P<0.001$). SFDT ile incelenen at serumlarının 68'inde (% 42.77) *T. gondii* antikoru belirlendi. *T. gondii* seropozitifliği cinsiyetlere göre değerlendirildiğinde, dişilerde % 47.92, erkeklerde ise % 32.92 olarak belirlendi. Cinsiyet grupları arasında istatistiksel olarak bir fark tespit edilmedi ($P>0.05$). *T. gondii* seropozitifliği yaşlara göre değerlendirildiğinde 10 yaşından büyük olanlarda seropozitiflik oranı daha yüksek olarak (% 46.67) tespit edilmesine karşın yaş grupları arasında istatistiksel olarak önemlilik saptanmadı ($P>0.05$). SFDT testi ile incelenen eşek serumlarının 47'sinde (% 92.16) *T. gondii* antikoru tespit edildi. *T. gondii* seropozitifliği cinsiyetlere göre değerlendirildiğinde dişilerde % 89.47, erkeklerde % 93.75 oranında seropozitiflik saptandı. Cinsiyet grupları arasında istatistiksel fark tespit edilmedi ($P>0.05$). *T. gondii* seropozitifliği yaşlara göre değerlendirildiğinde 10 yaşından büyük olanlarda seropozitiflik oranı daha yüksek % 96.30 olarak tespit edilmesine karşın yaş grupları arasında istatistiksel olarak önemlilik gözlenmedi ($P>0.05$).

Sonuç: Muş yöresindeki tek tırnaklı hayvanlarda SFDT ile yapılan taramada atlarda % 42.77 ve eşeklerde % 92.16 oranında seropozitiflik tespit edildi.

Anahtar Kelimeler: At, Eşek, Seroprevalans, SFDT, *Toxoplasma gondii*, Toxoplasmosis.

ABSTRACT

Investigation of Seroprevalence of Toxoplasmosis in Equidae in Province of Mus

Aim: The purpose of this study is to determine the seroprevalence Toxoplasmosis in equidae in province of Mus, Turkey.

Material and Method: The study material consisted of 210 equidae, including 159 horses and 51 donkeys in Mus province. Blood samples were taken from the *vena jugularis* of the animals, their sera were separated and kept at -80°C. In serum samples, *Anti-Toxoplasma gondii* antibodies and titers were determined by Sabin Feldman Dye Test (SFDT).

Results: Seropositivity was found in 115 (54.76 %) of the 210 equidae used in the study. The rate of seropositivity in donkeys (92.16 %) was higher than it was in horses (42.77 %) and statistical significance was determined ($P < 0.001$). *T. gondii* antibody was detected in 68 (42.77 %) of the horse sera examined by SFDT. When *T. gondii* seropositivity was evaluated according to the gender, it was determined as 47.92% in females and 32.92% in males. No statistical difference was detected between the gender groups ($P > 0.05$). When *T. gondii* seropositivity was evaluated according to the age, seropositivity rate in the ones older than 10 was found to be higher as 46.67 % but no statistical significance was determined among the age groups. *T. gondii* antibody was determined in 47 (92.16 %) of donkey sera examined by SFDT test. When *T. gondii* seropositivity was evaluated according to the gender, the rate of seropositivity was determined as 89.47 % in females and 93.75 % in males. No statistical significance was determined between the gender groups ($P > 0.05$). When *T. gondii* seropositivity was evaluated according to the age, the seropositivity rate in the ones older than 10 was determined higher as 96.30% but no statistical significance was determined among the age groups ($P > 0.05$).

Conclusion: Scanning the equidea in Mus province by SFDT, seropositivity was determined in as 42.77 % in horses and 92.16 % in donkeys.

Key Words: Donkey, Horse, Seroprevalence, SFDT, *Toxoplasma gondii*, Toxoplasmosis.

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

ABD	: Amerika Birleşik Devleti
AIDS	: Bağışıklık Sistemi Yetersizliği Sendromu
BT	: Bilgisayarlı Tomografi
DNA	: Deoksirübo Nükleik Asit
ELISA	: Enzyme-Linked Immunosorbent Assay
ESA	: Parazitin salgı/boşaltım antijeni
FTS	: Fizyolojik Tuzlu Su
gr	: Gram
IgA	: İmmunglobulin A
IgE	: İmmunglobulin E
IgG	: İmmunglobulin G
IgM	: İmmunglobulin M
IHAT	: İndirekt Hemaglütinasyon Testi
IFAT	: İndirekt Floresan Antikor Testi
ISAGA	: İmmünoabsorbent Aglütinasyon Testi
i.m	: Kas içi
MR	: Manyetik Rezonans
MAT	: Modifiye Aglütinasyon Testi
ml	: Mililitre
N	: Numune Sayısı
PCR	: Polimeraz Zincir Reaksiyonu
p.o	: Ağız yolu
Rpm	: Devir/Dakika
SFDT	: Sabin Feldman Dye Testi

SPSS	: Statistical Programme for Social Science
T	: Toxoplasma
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
USG	: Ultrasonografi
µm	: Mikrometre
%	: Yüzde
°C	: Santigrat Derece



ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Sekil No</u>	<u>Sayfa No</u>
Şekil 2.1. Takizoit ve Bradizoit'in görünümü	3
Şekil 2.2. Sporozoit'in görünümü.....	4
Şekil 3.1. Muş ili merkezi ve ilçe haritası	20
Şekil 3.2. SFDT için hazırlanmış <i>T.gondii</i> takizoitlerinin mikroskopik görüntüsü	23



TABLULAR DİZİNİ

<u>Tablo No</u>	<u>Sayfa No</u>
Tablo 2.1. İnvaziv Nitelikli <i>T. gondii</i> Evrelerinin Morfolojik Farklılıkları	5
Tablo 2.2. Toxoplasmosis'in Bulaşma Kaynakları ve Yolları	8
Tablo 2.3. Toxoplasmosis'in Tanısında Kullanılan Serolojik Yöntemler	15
Tablo 2.4. Köpek ve Kedilerde Toxoplasmosis'in Tedavisinde Kullanılan İlaç Protokolleri	18
Tablo 3.1. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) Verilerine göre Muş İlindeki Tek Tırnaklı Hayvan (At ve Eşek) Sayıları.....	21
Tablo 3.2. Çalışmadaki Numunelerin Alındığı Odaklar, Tür ve Cinsiyet Dağılımı	21
Tablo 3.3. Çalışmada Kullanılan Tek Tırnaklı Hayvan Türlerinin Yaşlara Göre Dağılımı	22
Tablo 4.1. Çalışmada Kullanılan Tek Tırnaklı Hayvanların (At ve Eşek) Yerleşim Yerine Göre Pozitiflik ve Negatiflik Sayıları	25
Tablo 4.2. Çalışmada Kullanılan Tek Tırnaklı Hayvanların (At ve Eşek) Serolojik Bulguları	26
Tablo 4.3. Çalışmada Kullanılan Atlarda SFDT ile Saptanan <i>T. gondii</i> Seropozitifliğinin ve Antikor Titrelerinin Cinsiyet ve Yaşa Göre Dağılımı	27
Tablo 4.4. Çalışmada Kullanılan Eşeklerde SFDT ile Saptanan <i>T. gondii</i> Seropozitifliğinin ve Antikor Titrelerinin Cinsiyet ve Yaşa Göre Dağılımı	28

1. GİRİŞ

Toxoplasma gondii (*T. gondii*), geniş ara konak çeşitliliğine sahip esas olarak kedigillerin protozoal bir parazitidir.¹ Parazitin bulaşmasıyla oluşan hastalık, insanların yanı sıra pek çok sıcak kanlı hayvanda yaygın olarak görülmektedir.^{1,2}

1917 yılında *Chatton* ve *Blanc*, *Ctenodactylidae* ailesinden bir rodent olan *Ctenodactylus gundi*'lerin *T.gondii* ile doğal olarak enfekte olmadıklarını, ancak laboratuvar koşullarında enfekte olduklarını keşfetmişlerdir. *T. gondii* etkeninin konakçı kanında tespiti ile eklem bacaklıların etkeni taşıdığından şüphelenilmiştir.³

T. gondii'nin, dünya nüfusunun yaklaşık üçte birini enfekte ettiği tahmin edilmektedir. Tüm sıcakkanlı hayvanları enfekte edebilmesi ve önemli bir zoonoz olması nedeniyle hayvan sağlığı açısından önemli bir patojendir. İnsanlarda ve hayvanlarda Toxoplasmosis'in yaygın olarak abort ve doğumsal enfeksiyonlar ile ilişkili olduğu belirtilmiştir.⁴

Seroprevalans çalışmaları hastalıkların coğrafik, bölgesel, ulusal ve evrensel dağılımlarının tespit edilmesi, hastalıkların kontrol ve eradikasyon programlarının oluşturulmasında önemlidir. Türkiye'de Muş yöresinde tek tırnaklı hayvanlarda (at ve eşek) Toxoplasmosis'in seroprevalansının belirlenmesi amacıyla yapılmış herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu nedenle sunulan çalışmada Türkiye'nin Muş yöresinde yaşayan tek tırnaklı hayvanlarda *Sabin Feldman Dye Testi* (SFDT) kullanılarak *anti-Toxoplasma* antikorlarının varlığının belirlenerek Toxoplasmosis'in seroprevalansının tespit edilmesi amaçlanmıştır.

2. GENEL BİLGİ

2.1. *Toxoplasma gondii*'nin Sınıflandırması

T. gondii'nin sistematikteki yeri aşağıda belirtildiği şekildedir.⁵

Alem : Protista (Alveolata)

Alt Alem : Protozoa

Şube : Apicomplexa

Sınıf : Conoidasida

Altsınıf : Coccidia

Dizi : Eucoccidiorida

Alt Dizi : Eimeriorina

Aile : Sarcocystidae

Soy : *Toxoplasma*

Tür : *Toxoplasma gondii*

2.2. *Toxoplasma gondii*'nin Morfolojisi

Parazitin üç enfektif gelişim safhası vardır;²

a) Takizoit

b) Bradizoit (Kist)

c) Ookist

2.2.1. Takizoitler

Takizoit hızlı çoğalan ve akut enfeksiyon esnasında görülen formdur. Takizoitlerin şekli yarım ay (portakal dilimi-muz) şeklindedir. Uzunluğu 4-8 µm ve genişliği de 2-4 µm'dir. Ön ucu sivri (konoidal) arka kısmı yuvarlak şeklindedir.² Takizoitler hareketlerini kayma ya da burkulma (bükülme) ile sağlar.¹ *Giemsa* veya *Wright* boyası ile iyi boyanmaktadır.⁶

Takizoitler histolojik olarak incelendiğinde genellikle yuvarlak şekilli nükleusu merkezinde olan yapılardır. Takizoitler çeşitli yapı ve organeller içermektedir; *Pellicre* içeren inklüzyon cisimcikleri, apikal halka, polar halka, konoid, roptriler, mikronemler,

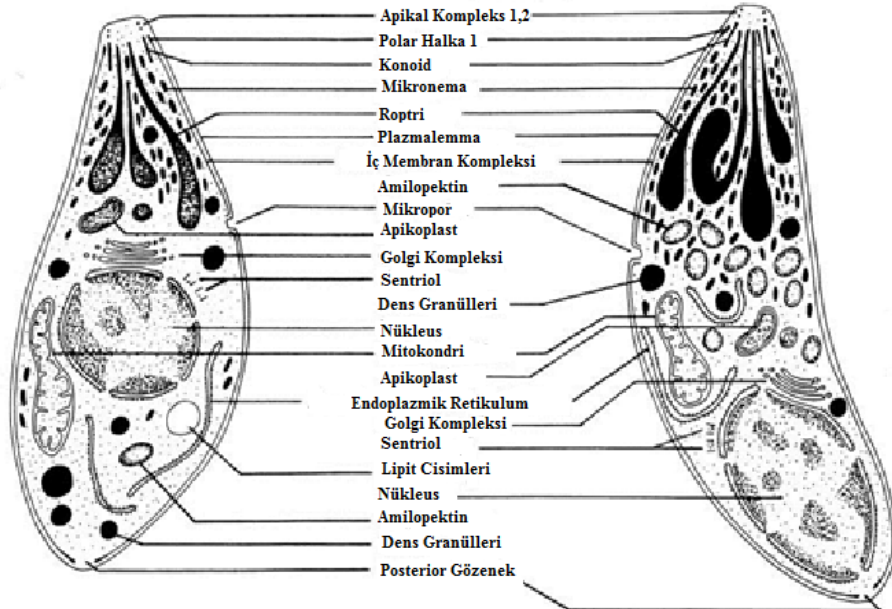
mikroporlar, mitokondri, subpelliküler mikrotüpler, ribozomlar, granüllü ve düz endoplazmik retikulum, nükleus, dens granülleri ve golgi cisimciği veya apikoplast diye adlandırılan organelle benzer plastide bağlı multipl membran vardır^{1,2} (Şekil 2.1).

Takizoitler 30 dakika boyunca pepsin çözeltisine maruz bırakıldıklarında genellikle inaktive olmalarına rağmen *T. gondii*'nin ekstraselüler takizoitlerinin in vitro ortamda pepsin içinde 2 saatlik süre sonunda hayatta kalabildikleri dahi tespit edilmiştir.⁷

2.2.2. Bradizoit (Kist)

Bradizoit parazitin ikinci formu olan doku kisti olup, konakçının hücre içerisindeki dinlenme, istirahat aşamasıdır. *T. gondii* doku kistleri genellikle küre biçiminde, yuvarlak veya konakçı hücrenin şeklindedirler⁸ (Şekil 2.1).

Bradizoitler, çoğalmaları ve yapı bakımından takizoitlere benzerler. Bradizoitlerin çoğalmalarının yavaş olması,² nükleusların arka uca yakın olması⁹ ve glikojen taneciklerinin fazla olması ile takizoitlerden ayrılırlar.^{10 (s.173)}



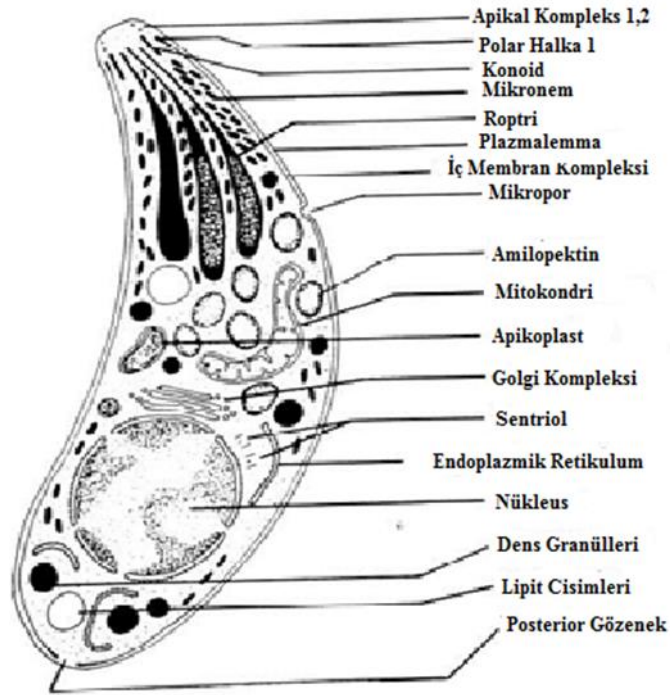
Şekil 2.1. Takizoit ve Bradizoit'in görünümü¹

2.2.3. Ookist

Sporlanmamış ookistler subsferik ve 10-12 µm boyutlarındadır. Işık mikroskopunda ookist duvarının iki renksiz tabakadan oluştuğu gözlenir. Takizoit ve bradizoitte bulunan polar granüller ookistte yoktur ve sporont neredeyse oositleri doldurmaktadır. Sporlanma, ookist atıldıktan 1-5 gün içinde konak dışında oluşur.¹

Sporozoitler olgun ookist içerisinde bulunur.² Her ookist stieda cismi olmayan iki elipsoidal sporokist içerir. Sporokistlerin ölçüleri 6-8 µm'dir ve sporokistler dört sporozoit içerir.^{1, 11}

Ookist duvarı, parazitin mekanik ve kimyasal hasarlardan korunması için son derece sağlam ve çok tabakalı bir yapıya sahiptir. Nemli bir ortamda, parazitin bir yıldan uzun süre hayatta kalmasını sağlar¹² (Şekil 2.2).



Şekil 2.2. Sporozoit'in görünümü¹

Tablo 2.1. İnvaziv Nitelikli *T. gondii* Evrelerinin Morfolojik Farklılıkları^{13(s.167)}

Evre	Nükleus	Mikronem	Roptri Sayısı	Roptri Görünüm	Yoğun Granüller	Polisakkarit Granülleri
Takizoit	Merkezi	Az	5-12	Labirent	Çok	Az
Bradizoit	Bazal	Çok	5-10	Solid	Çok	Çok
Sporozoit	Bazal	Çok	5-10	Labirent	Çok	Çok

2.3. *Toxoplasma gondii*'nin Biyolojisi

T. gondii'nin takizoit, bradizoit ve ookist şeklinde 3 enfeksiyöz dönemi vardır.⁸

T. gondii seksüel olan ve seksüel olmayan çoğalma ile değişimlerinin tamamını *Felidae* ailesinde (yabani ve evcil kediler) yapabildiğinden kediler parazitin kesin (son) konağıdır. Kedigillerde etken şizogonik ve sporogonik evrim olmak üzere iki evrim dönemi geçirir.¹⁴

2.3.1. Şizogonik Evrim

Ana konak olan kediler, takizoit ve/veya bradizoitleri taşıyan ara konak sınıfındaki kuş, kemiriciler, hayvanların etleri ile leşlerini yiyerek ve kedi dışısındaki ookistleri direk ya da gıdaya bulaşmış şekilde indirekt olarak enfekte olurlar.^{15(s.11),89}

Kedi bağırsağının epitel hücrelerine giren sporozoitler, epitel hücre içerisinde takizoit forma dönüşür ve şizogoni dönemi (aseksüel çoğalma) başlar. Epitel hücrede büyüyerek genç şizontlar oluşur. Olgunlaşan şizontların içlerinde merozoitler oluşur ve sayıları 4-30 arasında değişir.^{9,16} Merozoitlerin şizont içerisinde yan yana, yelpaze benzeri dizilişleri tipik bir görüntüdür. Merozoitlerin boyutları 3.5-4.5 µm kadardır. Her şizogoni evresi merozoitlerin bağırsak epitellerine girmesi ile tekrar başlar.^{15(s.12)}

2.3.2. Sporogonik Evrim

Şizogoni aşaması sonucu oluşan merozoitler, erkek ve dişi hücrelere dönüşerek oluşan, dişi makrogametositler 5-7 µm uzunluğunda ve kalın zarlı hücrelerden oluşur. Makrogametositlerin olgunlaşmasıyla makrogametlere dönüşürler. ^{15(s.13)}

Makrogametleri dölleyecek olan mikrogametleri oluşturan mikrogametositlerin boyutu 10 µm uzunluğundadır. Mikrogametogenez sonucu bir mikrogametositten 12-32 adet mikrogamet oluşur. Mikrogametlerin uzunluğu 3 µm ve yarımay şeklindedir.^{15(s.13)}

Mikrogametlerin makrogametleri döllemesi sonucu zigot oluşur. Oluşan zigotun dış tabakasının kalınlaşip çevre koşullarına dayanıklı hale gelmesiyle ookist oluşur. Bağırsak epitel hücrelerinde oluşan ve bağırsak boşluğuna dökülen ookistlerin enfeksiyon yapma yeteneği yoktur.^{15(s.13)}

Ookist, kedi dışkısı ile dış ortama atıldıktan sonra içinde sporoblastlar oluşur ve sporontlara dönüşür. Sporoblastların içinde çevre koşullarında 3-4 gün içinde 4 adet sporozoit oluşur. Sporozoitlerin oluştuğu zorunlu bir evre olan ve dış ortamda oluşan bu döneme sporulasyon denir.^{15(s.13)}

Ookistler uygun ısı ve nemli dış koşullarda belli bir süre geçirdikten sonra kediler tarafından çeşitli yollarla yutulduktan sonra şizogoniye ya da diğer arakonakçılar tarafından alındıktan sonra enfeksiyonu başlatabilecek olgunluğa erişebilirler.^{15(s.13)}

Kesin konak olan kedilerin ookist alımından ookist atılımına kadar geçen süre 20-24 gün arasında değişebilmektedir.¹⁷

2.4. Konakçı-Parazit İlişkisi

Toxoplasmosis hastalığının etkeni klinik bulgular göstermeden hem ara hem de kesin konakçıyı parazite edebilir. Kimi zaman da ciddi klinik belirtiyeye neden olabilir. Doğal enfeksiyon, muhtemel enfeksiyonlu etlerin, gıdaların ya da kontamine kedi dışkısı bulaşmış gıda kaynaklarının ve suyun tüketilmesiyle oluşmaktadır.^{18, 19}

Doku kistlerinde bulunan bradizoitler veya bağırsaklardaki ookistler bağırsak epitel hücrelerine girerek çoğalabilmekte ve uzak organlara da kan ve lenf yoluyla ulaşabilmektedir. Diğer uzak organlara etken ulaşmadan ve ciddi tahribat yapmadan önce mezenterik ve bağırsak nekrozu sonucu konakçı ölebilmektedir.¹⁸

Nekroz odakları birçok organda oluşabilir. Klinik tablonun şiddeti ve seyri özellikle göz, kalp ve böbrek gibi hayati organların tahribatına bağlıdır. *T. gondii* toksin üretmemesine rağmen organlarda oluşan nekroz sebebi olarak takizoitlerin hücre içi büyümesi gösterilmektedir.^{8 (s.16)}

Konakçıda akut Toxoplasmosis nedeniyle ölüm görülebilmekte fakat konakçının etkene karşı oluşturduğu hümmoral immun yanıt sonucu hastalığın üstesinden gelinebilmektedir. Enfeksiyonu takiben üç hafta sonra takizoitler viseral dokulardan kaybolmaya başlayıp nöral ve muskuler dokularda doku kisti olarak bulunurlar. Takizoitlerin dayanıklılığı viseral organlara göre beyin ve omurilik gibi organ dokularında daha fazladır. Bunun nedeni nöral organ dokularında immun sistem cevabının daha az etkili olmasıdır.²⁰

T. gondii'nin bazı bireylerde hastalık oluştururken bazı bireylerde hastalık oluşturmadığı anlaşılmıştır. Yaş, konakçı türleri, *T. gondii* suşu, etken sayısı, etkenin alınma yolu gibi farklılıklarının bu durumu etkilediği belirtilmiştir. Sıçan, sığır, at ve eski dünya maymunları etkene karşı oldukça dirençliyken yeni dünya maymunları ve Avustralya keseli hayvanı Toxoplasmosis'e en duyarlı hayvanlardır. Bu duyarlılığın sebebinin evrim, genetik ve ekolojik faktörler ile ilgili olduğu ifade edilmiştir.²¹

Yeni dünya maymunlarının ağaçlarda yaşamaları nedeniyle *T. gondii* ookistlerine maruz kalmadığı ayrıca Avustralya keseli hayvanının yaşadığı bölge olan Avustralya ve Yeni Zelanda'da, beyaz ırkın göçüne kadar kedi olmamasından dolayı *T. gondii*'ye maruz kalmadıkları belirtilmiştir.²³

T. gondii'nin patojenitesi, suş ve konakçı türlerinin virülansı ile yakından ilişkilidir.²²

Maliyet, kolaylık, kullanılabilirlik ve doğal enfeksiyonun seyrek olması nedeniyle, genellikle Toxoplasmosis için deneysel hayvan modeli olarak fareler tercih

edilmektedir.²²

2.5. Bulaşma

T.gondii 'nin bulaşmasında rol oynayan ana faktör evcil ve yabani kedilerdir.^{21, 23}

Sporlanan ookistler, normal çevresel koşullar altında uzun süre hayatta kalırlar. Örneğin, nemli topraklarda aylarca hatta yıllarca hayatta kalabilirler.²⁴ Topraktaki ookistler sinek, hamamböceği, gübre böcekleri ve solucan kurtları tarafından mekanik olarak yayılabilir. Ookistlerin uzun süre meyve ve sebzelerde hayatta kaldıkları bilinmektedir.²⁵ İnsanlara, enfekte olmuş kedi dışkılarında yuvarlanan köpekler ile temas etmeleri sonucu Toxoplasmosis bulaşabilir.^{26,27}

Tablo 2.2. Toxoplasmosis'in Bulaşma Kaynakları ve Yolları^{13(s.171)}

Enfektif Dönem	Ookist	Takizoit	Doku Kisti
Enfeksiyon Kaynağı	Fekal kontaminasyon (kedi dışkısı, toprak, su)	Vücut Sıvıları (süt, kan)	Dokular (kas, böbrek, kalp)
Enfeksiyon Yolu	Sindirim (ellerin, sebzelerin ve su kaynaklarının kontaminasyonu)	Sindirim (enfekte çiğ süt). İnokulasyon (kan transfüzyonu, laboratuvar kazaları) Transplasental	Sindirim (az pişmiş/çiğ et) Transplantasyon (enfektif organların seronegatif alıcıya nakli)

2.6. Epidemiyoloji

Toxoplasmosis dünya genelinde yaygın olarak bulunmakla beraber son dönemlerde çeşitli ülkelerde ve Türkiye'de tek tırnaklı hayvanlarda yapılan çalışmalar dikkati çekmektedir.

2.6.1. Dünyada At ve Eşeklerde Seroepidemiolojik İncelemeler

Shaapan ve ark.²⁸ tarafından 2007 yılında Mısır'da yapılan bir çalışmada kesilen 150 atın kalp, iskelet kası, karaciğer ve diyafram dokularından elde edilen numunelerin fare ve kedilere verilmesi sonucu 79 atın dokularının (% 52.6) *T. gondii* ile enfekte olduğu görülmüştür.

Boughattas ve ark.²⁹ tarafından Tunus'ta 2011 yılında 2-10 yaşları arasında 111 at ve 10 yaşından büyük 47 atta, Modifiye Aglutinasyon Testi (MAT) kullanılarak *T. gondii* antikorları test edilmiştir. 2-10 yaşları arasındaki 111 attan 18'i, 10 yaşından büyük 47 atın ise 10 tanesi seropozitif bulunmuştur.

Razmi ve ark.³⁰ tarafından 2011-2012 yıllarında İran'da İndirekt Floresan Antikor Testi (IFAT) ile 100 atın 14 tanesinde (% 14) seropozitiflik tespit edilmiştir.

Ribeiro ve ark.³¹ tarafından 2012-2013 yıllarında Brezilya'da 506 adet atta IFAT ile % 19.9 oranında seropozitiflik tespit edilmiştir.

Paştiu ve ark.³² tarafından 2015 yılında Romanya'nın kuzeyinde ihracat yapılacak ve insan tüketimine sunulacak atlardan, 82 atın serum ve kalp kası toplanmıştır. At serumlarında *Enzyme-Linked Immunosorbent Assay* (ELISA) ve MAT ile sırasıyla 32 (% 39) ve 31 (% 37.8) *T. gondii*'ye karşı antikor olduğu tespit edilmiştir. Polimeraz Zincir Reaksiyonu (PCR) analizinde ise kalp kası numunelerinde *T. gondii* deoksirübo nükleik asiti (DNA) saptanmamıştır.

Mohamed-Cherif ve ark.³³ tarafından 2015 yılında Cezayir'in kuzeybatısında yer alan Tiaret eyaletindeki 293 at ve 30 eşek MAT ile *T. gondii* antikorları yönünden taranmıştır. 293 adet atın 75'i (% 26) ve 30 adet eşeğin 9 adeti (% 30) seropozitif bulunmuştur.

Magalhães ve ark.³⁴ tarafından 2016 yılında Brezilya'da 101 at üzerinde yapılan çalışmada IFAT ile % 22.7 oranında seropozitiflik belirlenmiştir.

Zhou ve ark.³⁵ tarafından 2016 yılında Türkiye'nin çeşitli illerinde yapılan çalışmada; Adana (54 attan 17'sinde (% 31.5)), Bursa (370 attan 209'unda (% 56.5)), Gaziantep (19 attan 5'inde (% 26.3)), İstanbul (39 attan 19'unda (% 48.7)), İzmir (54 attan 2'sinde (%3.7)) ve Konya (80 attan 33'ünde (% 41.3)), illerindeki toplamda 616 attan 285 tanesinde (% 46.3) seropozitiflik saptanmıştır.

Zhang ve ark.³⁶ tarafından 2017 yılında Kuzeydoğu Çin'de 302 adet eşekten beyin dokusu alınarak PCR ile *T.gondii*'nin varlığı araştırılmış ve 19 adet (% 6.29) beyin dokusunun *T. gondii* için pozitif olduğu saptanmıştır.

Almeida ve ark.³⁷ tarafından 2017 yılında Kuzeydoğu Brezilya'da yapılan çalışmada ise 138 adet sağlıklı spor atının 16 tanesinde IFAT ile seropozitiflik saptanmıştır.

2.6.2. Türkiye'de At ve Eşeklerde Seroepidemiolojik İncelemeler

Aktaş ve ark.³⁸ tarafından 1997 yılında Sultansuyu Tarım İşletmesi'nde bulunan 124 atta *Sabin Feldman Dye Testi* (SFDT) yöntemi kullanılarak yapılan araştırmada 8 at (% 6.4) seropozitif bulunmuştur. Bunların 6'sının (% 75) titre oranı 1/16, 2'sinin (% 25) titre oranı ise 1/64 olarak tespit edilmiştir.

Babür ve ark.³⁹ 1997 yılında 1-17 yaş arası 60 adet yerli ırk atta SFDT yöntemi kullanarak yaptıkları çalışmada 5 atta (% 8.33) seropozitiflik bildirmişlerdir.

Babür ve ark.⁴⁰ tarafından 1998 yılında Ankara Atatürk Orman Çiftliği Hayvanat Bahçesi'nde ki vahşi hayvanları beslemek için kesilen 50 atta SFDT yöntemi kullanılarak yapılan araştırmada 1 at (%2) 1/16 titre oranı ile seropozitif bulunmuştur.

İnci ve ark.⁴¹ 2001 yılında Kayseri yöresinde tek tırnaklılar üzerine yaptığı araştırmada 67 at, 20 katır ve 33 eşek olmak üzere 120 tek tırnaklı hayvanda SFDT yöntemi ile 67 atın 7'sini (% 10.44), 20 katırın 2'sini (% 10) ve 33 eşeğin 14'ünü (% 42.42) toplamda 120 tek tırnaklının 23'ünü (% 19.16) seropozitif olarak tespit etmişlerdir.

Aslantaş ve ark.⁴² tarafından 2001 yılında Kars yöresinde SFDT yöntemi ile 111 at üzerinde yapılan çalışmada 2 atta (%1.80) seropozitiflik belirlenmiştir.

Akkan ve ark.⁴³ tarafından 2001 yılında Van ili sınır bölgesinde 172 adet Doğu Anadolu atında İndirekt Hemaglutinasyon Testi (IHAT) ile 1/64 titre pozitif sayılmak

şartıyla 3 at (% 1.74) seropozitif olarak tespit edilmiştir.

Özkan ve ark.⁴⁴ tarafından 2002 yılında Güneydoğu Anadolu'nun (Adana, Diyarbakır, Gaziantep, Şanlıurfa) bazı illerinde SFDT yöntemi ile 126 atın 8'i (% 6.35) seropozitif bulunmuştur. Seropozitif bulunan 6 atın 1/16 titrede, 2 atın ise 1/64 titrede seropozitif olduğu saptanmıştır.

Karatepe ve ark.⁴⁵ tarafından 2004 yılında Niğde ilinde SFDT ile 125 adet at üzerinde yapılan çalışmada, 1-10 arası yaşta olan 81 at, 11-20 yaş arasında olan 44 atın seropozitif olduğu tespit edilmiştir. Toplamda 125 adet atın 9'unda (% 7.2) seropozitiflik bulunmuştur.

Güçlü ve ark.⁴⁶ 2004 yılında Ankara yöresinde sportif amaçlı yetiştirilen 100 atta SFDT ile yaptıkları araştırmada %28'lik seropozitiflik bulup 1/16 titreye sahip 23 at (% 82.1), 1/64 titre oranına sahip 5 atın (% 17.8) olduğunu bildirmişlerdir.

Akça ve ark.⁴⁷ tarafından 2004 yılında Kars ilinde 189 atta SFDT yöntemi ile yapılan çalışmada 39 atta (% 20.6) seropozitiflik tespit edilmiştir.

Göz ve ark.⁴⁸ tarafından 2010 yılında Hakkari yöresinde 74 atta yapılan çalışmada IHAT ve SFDT yöntemi ile sırasıyla % 13.5 ve % 28.4 oranlarında seropozitiflik tespit edilmiş olup, SFDT yönteminin daha yüksek bir hassasiyete sahip olduğu belirtilmiştir.

Gazyağcı ve ark.⁴⁹ tarafından Ankara ilinde 2010 yılında 77 dişi, 91 erkek toplamda 168 atta (3-12 yaşlı) SFDT yöntemi ile yapılan çalışmada 62 atta (% 36.90) seropozitiflik belirlenmiştir.

2.7. Klinik Bulgular

Tek tırnaklılarda *T. gondii* enfeksiyonları subklinik olarak seyreder. Enfeksiyonun atipik semptomları ise ateş, ataksi, retina dejenerasyonu, ensefalomyelit,^{46,50} abort ya da ölü doğumlar şeklindedir.⁵⁰ Hastalık genç ve

immunosüpresif hayvanlarda daha şiddetli seyretmektedir.^{46, 51}

2.8. Tanı

Toxoplasmosis zorunlu hücre içi protozoon olan *T. gondii*'nin neden olduğu ve dünya çapında Beşeri ve Veteriner Hekimlik açısından önemli bir zoonozdur. *T. gondii* enfeksiyonunun tanısı ve etkenin genetik karakterizasyonu Toxoplasmosis'in seyrinin izlenmesi, önlenmesi ve kontrolü için çok önemlidir.⁵² Toxoplasmosis'in teşhisinin klinik belirtiler ile zor olması ve klinik bulgularının etkenin yerleştiği doku ve organa göre değişmesi nedeniyle Toxoplasmosis'in tanısında laboratuvar tanı yöntemlerine de ihtiyaç duyulmaktadır.^{15(s.96)}

2.8.1. Direkt Tanı

2.8.1.1. *T. gondii* İzolasyonu

Tanı, enfeksiyonun akut evresinde vücut sıvılarında, kanda ayrıca doku kesitlerinde *T. gondii*'ye özgü takizoitlerin görünüm ile konulmaktadır.^{6(s.135),53,54} Kan, spinal sıvı, vücut sıvıları ve iç organlardan elde edilen sıvılar deney farelerine veya hücre kültürlerine inoküle edilir. İnoküle edilen farelerden 6-10 gün içinde alınan peritoneal sıvıdan hazırlanan frotiler *Giemsa* ve *Wright* boya ile boyanır. Boyanan frotiler mikroskop ile incelenerek *T. gondii* takizoitleri görülebilir.^{6(s.136),53,55(s.141)}

2.8.1.2. Histolojik Tanı

Vücut sıvıları ve dokulardan elde edilen yayma frotilerde takizoitlerin görülmesi ile akut Toxoplasmosis ve doku kistlerinde de bradizoitlerin görülmesi ile Toxoplasmosis tanısı konabilir.^{6(s.136)}

2.8.1.3. PCR

Yaygın ve kongenital Toxoplasmosis'in tanısında başarıyla kullanılan, etken DNA'sının saptanması esasına dayanan bir testtir. Etkilenmiş dokularda ve vücut sıvılarında *T. gondii* DNA'sı aranır. Yalancı pozitifliği önlemek için aynı örnekler en az

iki kez tekrarlanmalıdır. ^{6(s.136),56}

2.8.1.4. Antijen Spesifik Lenfosit Transformasyonu ve Lenfosit Kopyalama Tekniği

T. gondii antijenlerine karşı özel spesifik lenfosit deđiřimi ve Toxoplasmaya özgü ve hassas bir testtir. ^{6(s.136)}

2.8.2. İndirekt Tanı

Toxoplasmosise karşı oluşan antikorların tespiti için serolojik testler kullanılmaktadır. Serolojik testler aynı zamanda sürülerdeki enfeksiyona maruz kalma derecesini gösterir. İmmunglobulin G (IgG) antikorlarını tespit etmek için en faydalı testler SFDT, ELISA, IFAT ve MAT testleridir. IgG'ler etkenin alımından sonra 1-2 haftada ortaya çıkar ve titreleri 1-2 ayda en yüksek seviyeye ulaşır. Reaktivasyon olmazsa en erken 2 yıl içinde düşebildiği gibi zamanla miktarları değişerek genellikle yaşam boyu aynı düzeyde kalır. ^{6(s.136),10(s.184),53} Serolojik testler; 1-) Sabin Feldman Dye Testi (SFDT) 2-) İndirekt Hemaglutinasyon Testi (IHAT) 3-) İndirekt Floresan Antikor Testi (IFAT) 4-) Lateks Aglutinasyon Testi (LAT) 5-) Direkt Aglutinasyon Testi (DAT) 6-) ELISA 7-) İmmunoabsorbent aglutinasyon Testi (ISAGA)' dir. ^{57, 58}

2.8.2.1. Sabin Feldman Dye Test (SFDT)

Diğer testlere göre referans bir testtir. ^{6(s.136)} Test canlı takizoitlerle uygulanması ve ileri derecede teknik uzmanlık gerektirdiğinden sadece referans laboratuvarlarında uygulanmaktadır. Hücre kültürü ve deney farelerinden hazırlanan takizoitler SFDT'de rutin olarak kullanılabilir. Hücre kültüründe bazı vakalarda yanlış negatif sonuçlar ortaya çıkabilir. Bu nedenle SFDT'de deney farelerinden elde edilen takizoitler tercih edilirler. ⁵⁹

2.8.2.2. İndirekt Floresans Antikor Testi (IFAT)

Test hem IgG hemde immunoglobulin M (IgM) antikorlarını saptamak için yaygın olarak kullanılır.⁵² Titre miktarları SFDT ile paralellik gösteren test, ekonomik olması ve canlı takizoit kullanılmaması sebebiyle yaygın olarak kullanılmaktadır. Floresan işaretli IgG ve IgM'ye karşı antiserumla çalışılır.⁶⁰ Test için floresan mikroskobu gereklidir ve sonuçlar gözle okunur. Bu nedenle bireysel değişim olabilir. Bazı türlere özgü konjugatların bulunması zor olabilir ve romatoid faktör, anti-nükleer antikorlarla ya da her ikisi beraber olası çapraz reaktivite riski oluşturur.^{61, 62}

2.8.2.3. Aglutinasyon Testi (AT)

Aseton ya da formalin ile korunmuş takizoitler ile yapılan bir test olup IgG tespit edilir.⁵³ Test, IgM antikoruna da çok duyarlı olması nedeniyle serumlarda nonspesifik aglutinasyona neden olur bu durum SFDT ve IFAT ile kontrol edildiğinde negatif sonuçlar verir. IgM antikorunun hatalı reaksiyon vermesi 2-merkaptetanolün dahil edilmesi ile engellenir.⁶³

2.8.2.4. İndirekt Hemaglutinasyon Testi (IHAT)

Takizoitlerden elde edilen çözünebilir antijen, kırmızı kan hücreleri üzerine kaplanır ve immun serum tarafından aglutinasyona uğratılır.^{8(s.65)} *T. gondii*'nin saptanması için en hassas ve spesifik serolojik yöntemlerden biri olarak kabul edilebilir.⁵⁰

2.8.2.5. Enzyme-Linked Immunosorbent Assay (ELISA)

Toxoplasmosis için en yaygın laboratuvar testleri, ticari kitler ve/veya otomatik platform olarak da mevcuttur.⁶⁰ ELISA hem antikorları hem de antijenleri test etmek üzere düzenlenebilir. Test, katı faz antijeni ya da antikoru, enzim işaretli antijen veya antikoru ve enzim reaksiyonunun substratını bulundurur.⁵²

2.8.2.6. İmmunoabsorbent Aglutinasyon Testi (ISAGA)

Anti-T. gondii IgM, IgA veya IgE antikorlarının saptanmasında oldukça spesifiktir. Romatoid faktör, antinükleer antikorlar veya her ikisinin de varlığı, IgM-ISAGA'da yanlış pozitif sonuçlara neden olmamasına rağmen IgM-IFAT yanlış pozitiflik oluşturmuştur. IgM-ISAGA hem *T. gondii*'ye karşı IgM antikorlarının saptanması için ve dolayısıyla akut konjenital ve edinilmiş Toxoplasmosis tanısı için IgM-IFAT testinden daha hassas ve spesifiktir. ⁶²

Tablo 2.3. Toxoplasmosis'in Tanısında Kullanılan Serolojik Yöntemler⁵²

Testler	Kullanılan Antijenler veya Antikorlar	Antikor/Antijen
SFDT (Sabin Feldman Dye Testi)	Canlı takizoit	IgG, IgM, IgA
MAT (Modifiye Aglutinasyon Testi)	Formalin ile sabitlenen takizoit	IgG
IFAT (İndirekt Fluresans Antikor Testi)	Öldürülen bütün takizoit	IgG, IgM
IHA (İndirekt Hemaglutinasyon Testi)	Çözünür antijenlerle hassaslaştırılmış koyulaştırılmış kırmızı kan hücreleri	IgG
ELISA (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay)	Takizoit lizat antijeni, rekombinant antijenler, spesifik antikorlar	IgG, IgM, IgA, antijenler
ISAGA(İmmunosorbent Aglutinasyon Testi)	Anti-insan IgM antikorları	IgM
LAT (Lam Aglutinasyon Testi)	Çözünür antijen kaplı lateks partikülleri	IgG, IgM
PIA(Piezoelektrik İmmuno Aglutinasyon Testi)	Antijen kaplı altın nanopartikülleri	IgG
WB (Western Blot)	Takizoit lizat antijeni, rekombinant antijenler	IgG, IgM
ICT (İmmuno kromatografik Testi)	Koloid altın etiketli antijenler veya antikorlar	IgG, ESA (Parazitin Salgı/boşaltım Antijeni)
Avidity Testi (Avidite Test)	Takizoit lizat antijeni, rekombinant antijenler	IgG, IgA, IgE

2.8.3. Görüntüleme Teknikleri

Bilgisayarlı tomografi (BT), manyetik rezonans (MR) ve ultrasonografi (USG) gibi görüntüleme teknikleri spesifik değildir ancak Toxoplasmosis'in tanısını kolaylaştırabilir ve tedavinin etkisi izlenebilir. İmmün yetmezliği olan hastalar, *T. gondii* ile enfekte olduğunda ensefalit ve beyin apseleri gelişirken, lezyonların yerini belirlemek için BT ve MR kullanılabilir. BT ilk tarama testi olarak sıklıkla kullanılır ve hasarın ölçülmesi için ileri tetkik olan MR daha uygundur.⁶⁴

2.9. İmmünoloji

Bağışıklık sistemi Toxoplasmosis'i ortadan kaldıramaz. *T. gondii*'nin doku kistleri akut enfeksiyondan birkaç yıl sonra dahi bulunabilir. Konakçıda bulunan doku kistleri zaman zaman yırtılıp içlerindeki bradizoitler immün sistem tarafından yok edilebileceği gibi yeni doku kisti de oluşturabilir. Organ nakilleri, bağışıklık sistemi yetersizlik sendromu (AIDS) olanlarda ve immünosupresif ilaçları yüksek dozda kullananlarda olduğu gibi immün sistemi baskılanmış hastalarda, bir doku kistinin kopması/yırılması ile bradizoitlerin takizoitler haline dönüşmesine ve sürekli çoğalmaya neden olabilir. İmmün sistemi baskılanmış konakçı, tedavi edilmediği sürece Toxoplasmosis'den ölebilir.¹⁶

Konakçının savunma sisteminde humoral, hücrel ve mononükleer fagositler beraber mücadele ederler. Bağışıklık sisteminde asıl rolü hücrel immün yanıt üstlenmiştir. *T. gondii* enfeksiyonlarında ilk olarak IgM oluşur. İmmün sistemi baskılanmış hastalarda IgM antikorlarının olmamasından dolayı tanıda IgA antikorları önem arz etmektedir.^{10(s.184)}

2.10. Tedavi

Toxoplasmosisli ve *Equine Protozoal Myeloencephalitisli* atların tedavisinde pirimethamin kullanılabilir. Pirimethamin ve sülfonamidler arasındaki sinerjiden dolayı

sık sık beraber kullanılırlar. Pirimethamin, günde 0.1-0.2 mg/kg dozda p.o verilir. Sülfonamidler de 15 mg/kg dozunda p.o verilmelidir. Bu protokol iyileşme sağlanıncaya kadar birkaç ay verilebilir.¹⁶

Kesin konakçı olan kedilerde Toxoplasmosis'in tedavisinde gıdalarla beraber ağızdan klindamisin hidroklorit verilebilmektedir. İlaç 25-50 mg/kg dozda, günde 2 kez ve en az 2 hafta şeklinde kullanılır fakat kedinin iştahı azalırsa 24 saat ara verilir. 24 saat sonunda klindamisin hidroklorit tekrar 25 mg/kg dozunda kullanılmaya başlanır.⁶⁵

66 (s.1085),67

Kedilerde klindamisin fosfat'ın 12.5-25 mg/kg dozda kas içi günde 2 kez olmak üzere 4 hafta kullanılması önerilmektedir. Trimethoprim-sulfadiazine kombinasyonları (15 mg/kg) dozda günde 2 kez, 4 hafta p.o kullanılabilir. Pirimethamin 0.25-0.5 mg/kg ve sulfonamid 30 mg/kg oral yolla günde 2 kez 4 hafta süreyle kullanılabilir. Pirimethamin toksik etkisi nedeniyle 4 hafta sonunda tedaviye cevap alınmazsa kesilmesi önerilmektedir.^{67,69} Pirimethamin verilen hastaların tam kan analizleri sık sık kontrol edilmelidir. Folinik asit, pirimethaminin hematolojik yan etkisinden dolayı beraber kullanılmalıdır.⁶⁹

Sulfonamidler ve pirimethamin, sırasıyla folik-folinik asit ve p-aminobenzoik asit döngüsünü içeren metabolik yolu bloke ederek sinerjik olarak hareket ederler. Bu iki ilaç genellikle iyi tolere edilir ancak bazen trombositopeni ve/veya lökopeni gelişebilir. Bu etkiler, tedaviye müdahale etmeden hastalara folinik asit ve maya vererek aşılabılır. Omurgalı konakçı önceden sentezlenmiş folinik asiti kullanabilir ancak *T. gondii* bunu yapamaz. Sık kullanılan sulfonamidler olan sülfadiazin, sülfametazin ve sülfamerazin Toxoplasmosis'e karşı etkilidir.^{70(s.54)}

Tablo 2.4. Köpek ve Kedilerde Toxoplasmosis'in Tedavisinde Kullanılan İlaç Protokolleri⁶⁸

İlaç	Protokol	Tür
Ookist engellenmesi		
Klindamisin	50 mg/kg p.o ya da i.m günde bir kez, 1-12 gün	Kedi
Toltrazuril	5-10 mg/kg p.o günde bir kez 2 gün	Kedi
Sistemik enfeksiyonlar		
Klindamisin	3-13 mg/kg p.o ya da i.m 8 saatte bir minimum 4 hafta 10-20 mg/kg p.o ya da i.m 12 saatte bir minimum 4 hafta	Köpek
Klindamisin	8-17 mg/kg p.o ya da i.m 8 saatte bir minimum 4 hafta 10-12,5 mg/kg p.o ya da i.m 12 saatte bir minimum 4 hafta	Kedi
Trimethoprim-Sulfonamid	15 mg/kg, p.o 12 saatte bir minimum 4 hafta	Köpek-Kedi
Azitromisin	10 mg/kg, p.o günde bir kez, minimum 4 hafta	Kedi

2.11. Koruma ve Kontrol

Toxoplasmosisin kesin ve ara konakçı olan kedideki biyolojisinin keşfedilmesinden sonra korunma yöntemleri geliştirilmiştir. Korunmada en önemli uygulama, *T. gondii* kist ve ookistlerinin insan ve hayvan gıdalarına teması engellenmelidir. Hamam böceği ve sinek gibi eklem bacaklıların da bulaşmada rol oynadığı düşünüldüğünden ektoparaziter mücadele yapılmalıdır.⁷¹

Evde beslenen kedilerin dışkıları günlük olarak evden çıkarılmalıdır. Kedi kumu kutuları ve kedi dışkılarıyla temas etmiş olabilecek tüm eşyalar, sıcak suyla (> 70 °C) ve tek kullanımlık eldiven giyerek deterjanlar ile iyice temizlenmelidir ancak bağışıklık sistemi baskılanmış bireyler veya hamile kadınlar tarafından temizlenmemelidir.^{14, 72}

Çiğ ya da az pişmiş et ve et ürünlerinin tüketilmesi önlenmelidir. 66 °C'de pişirmek veya -20 °C'de dondurmak gibi işlemler etlerin doku aralarında bulunan

kistleri öldürülebilmektedir. Enfekte hayvan ya da insan vücut salgılarının etrafa saçılmaması için önlem alınmalıdır.^{6(s.141)} Etlerin pişirmeden önce derin dondurucuda (en az 3 gün boyunca $<-12^{\circ}\text{C}$) saklanması tavsiye edilir, çünkü çoğu doku kisti inaktif olarak enfeksiyon riski azalır.⁷³

İnsanlar göllerden, göletlerden ve nehirlerden arıtılmamış su içmekten kaçınmalıdır. Ayrıca su kaynağı ve depoların kediler ile teması engellenmelidir.²⁴



3. MATERYAL VE METOT

Bu çalışma Atatürk Üniversitesi Rektörlüğü Veteriner Fakültesi Etik Alt kurulu tarafından 2017/13 no'lu karar ile etik kurallara uygunluk yönünden onaylanmıştır.

3.1. Muş Yöresi

Çalışmanın yapıldığı il olan Muş, Doğu Anadolu Bölgesindedir. 39 29' ve 38 29' kuzey enlemleri ile 41 06' ve 41 47' doğu boylamları arasındadır. Yüzölçümü 8196 km²'dir. Muş ili doğudan Ağrı'nın Patnos ve Tutak, Bitlis'in Ahlat ve Adilcevaz, kuzeyden Erzurum'un Karayazı, Hınıs, Tekman ve Karaçoban, batıdan Bingöl'ün Karlıova ve Solhan, güneyden ise Diyarbakır'ın Kulp, Siirt'in Sason ve Bitlis'in Güroymak ve Mutki ilçeleri ile çevrilidir.⁷⁴



Şekil 3.1. Muş ili merkezi ve ilçe haritası⁷⁴

Tablo 3.1. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) Verilerine göre Muş İlindeki Tek Tırnaklı Hayvan (At ve Eşek) Sayıları ⁷⁵

Yıl	Yetişkin At	Genç Yavru	Toplam	Yıl	Yetişkin Eşek	Genç Yavru	Toplam
2011	2230	457	2687	2011	2030	841	2871
2012	2213	503	2716	2012	1942	827	2769
2013	2087	522	2609	2013	1884	802	2686
2014	2089	583	2672	2014	1898	825	2723
2015	2115	562	2677	2015	1868	795	2663
2016	2070	602	2672	2016	1917	869	2786
2017	2044	625	2669	2017	1773	861	2634

3.2. Çalışma Materyali

Çalışmanın hayvan materyalini, Muş merkez ve ilçe merkezleri ile köylerinden rastgele seçim yöntemi ile yaş ve cinsiyet farkı gözetilmeden 210 adet tek tırnaklı hayvan oluşturdu.

Tablo 3.2. Çalışmadaki Numunelerin Alındığı Odaklar, Tür ve Cinsiyet Dağılımı

İlçe	At Sayısı	Dişi At Sayısı	Erkek At Sayısı	Eşek Sayısı	Dişi Eşek Sayısı	Erkek Eşek Sayısı	Toplam
Merkez	73	45	28	25	4	21	98
Bulanık	18	11	7	19	8	11	37
Hasköy	35	21	14	1	1	0	36
Korkut	3	3	0	1	1	0	4
Malazgirt	20	10	10	5	5	0	25
Varto	10	6	4	0	0	0	10
Toplam	159	96	63	51	19	32	210

Tablo 3.3. Çalışmada Kullanılan Tek Tırnaklı Hayvan Türlerinin Yaşlara Göre Dağılımı

Yaş/Tür	At	Eşek	Toplam
0-5	28	9	37
6-10	56	15	71
>10	75	27	102
Toplam	159	51	210

3.3. Serolojik Analiz için Örneklerin Alınması ve Saklanması

Hayvanların *vena jugularis*'inden antikoagülanlı tüplere (BD Vacutainer, İngiltere) 10'ar ml kan alındı. Alınan kanlar 3000 rpm de 10 dakika santrifüj edildi. Ayrılan serumlar ependorf tüplere alınarak -80 °C'de muhafaza edildi.

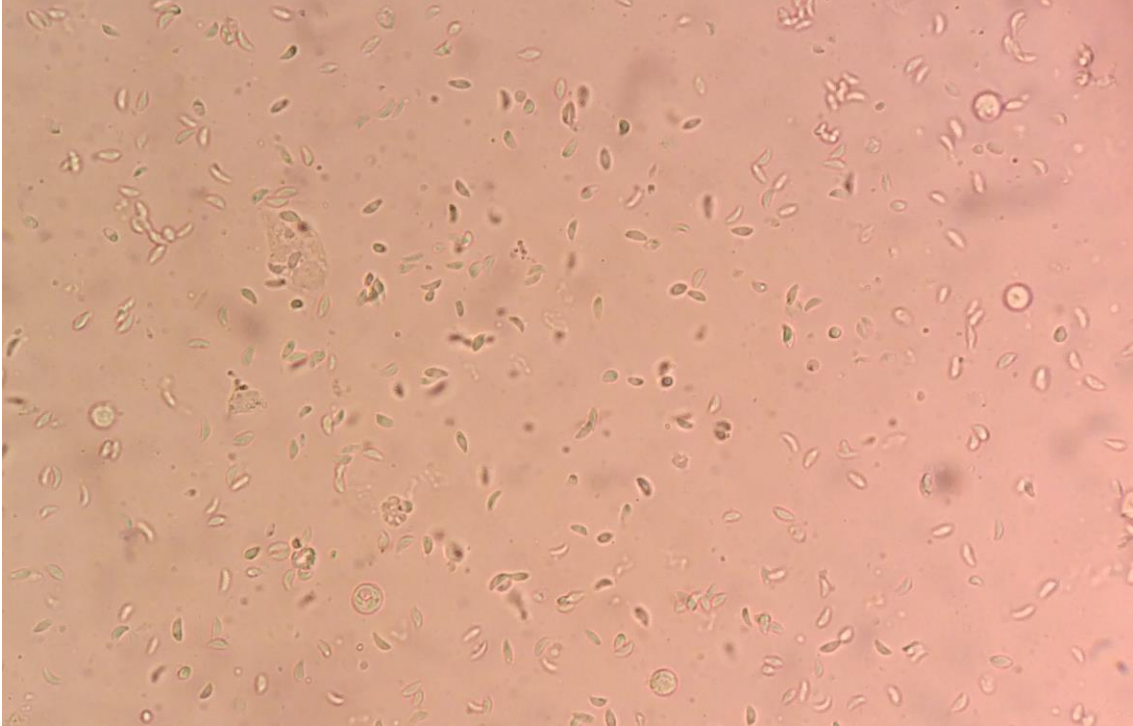
3.4. Serolojik Analiz

3.4.1. Sabin Felman Dye Testinin (SFDT) Analiz Prosedürü

Araştırmanın serolojik analizleri Refik Saydam Hıfzısıhha Merkezi Mikrobiyoloji Referans Laboratuvarı Daire Başkanlığına bağlı Parazitoloji Laboratuvarında yapıldı. Referans Laboratuvarı olması nedeniyle canlı antijen üretimi için *T. gondii* seronegatif olan *Mus musculus* albino 3-6 haftalık beyaz fareler kullanıldı.

Canlı antijen üretiminin devamı ve testlerde canlı antijen kullanımı için ışık mikroskopunda (10×40) yapılan saha kontrollerinde yaklaşık 15-16 adet *T. gondii* takizoiti bulunacak şekilde fizyolojik tuzlu su (FTS) ile sulandırarak seyreltilmiş 2 ml sıvı üretildi. Testte kullanılmak amacıyla ve suşun devamı için 10'arlı gruplar halinde beyaz fareler kullanıldı. Farelerin seçiminde görsel olarak sağlıklı olmayan, çok zayıf ve çok gelişmişler seçilmedi. Seçilen farelerin her birine takizoit içeren seyreltilmiş sıvıdan 0,2 ml intraperitoneal olarak insülin enjektörleri ile enjekte edildi. Kafese konulan 10 adet beyaz fare ortalama 21° C'de % 40 nem koşulunu otomatik sağlayan özel dolapta

48-72 saat tutuldu. Görsel olarak incelenen rahatsız görünen fareler karbonmonoksit gazı ile ötenazi edildi. Tekniğine uygun şekilde masaya sabitlenen fareye insülin enjektörü ile intraperitoneal FTS verildi ve peritoneal eksudat geri çekildi. Elde edilen eksudatın içinde eritrosit ve lökosit ile bakteri bulaşması, üremesi kontrol edildi. FTS ile seyreltilip homojen hale getirilen eksudata, aktivatör serum katılarak, ışık mikroskopunda incelendiğinde 25-30 adet takizoit içerecek şekilde pasajlandı. Takizoitlerin canlılığını kaybetmemesi ve testin iyi çalışması için oda sıcaklığında 1 saat içinde tüm işlemlerin yapılması gerekmektedir.



Şekil 3.2. SFDT için hazırlanmış *T.gondii* takizoitlerinin mikroskopik görüntüsü

3.4.2. SFDT ile Numunelerin Muayenesi

Saha çalışması sonucu toplanan kanlardan elde edilen serumlar 1/16, 1/64 oranlarında sulandırıldıktan sonra otomatik mikropipetle (0.025 ml) günlük test yapılacak kadar tüp standına konulan cam tüplere konuldu. Cam tüplere aynı miktarda antijen (aktivatör serumla karıştırılmış) katılarak, 37 °C'lik su banyosunda, 50 dakika

inkübasyona bırakıldı. İnkübasyondan sonra serum antijen karışımına 0.025 ml alkali metilen mavisi ilave edilip karıştırıldı. Otomatik mikropipetle 0.020 ml alınıp lamın üzerine konulup lamel kapatılarak ışık mikroskobunda (10×40) büyütmede inceleme yapıldı. Değerlendirme ışık mikroskobunda takizoitlerin boyanma durumlarına göre % 50'den fazla boya almış takizoit var ise negatif şayet %50'den fazla boya almamış takizoit var ise pozitif olarak değerlendirildi. 1/16 da pozitif olan serumların 1/64 ve 1/128 üst titreleri de incelendi.

3.5. İstatistikî Analiz

Verilerin istatistikî analizi SPSS 20.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, ABD) programı kullanılarak tür, cinsiyet ve yaş grupları arasındaki seropozitiflik ve seronegatiflik önemlilik düzeyleri *Ki-kare testi* (X^2) ile tespit edildi.

4. BULGULAR

4.1. Çalışmada Kullanılan Tek Tırnaklı Hayvanların Yerleşim Yerine Göre

Pozitiflik ve Negatiflik Sayıları

Çalışmada kullanılan tek tırnaklı hayvanların yerleşim yerine göre pozitiflik ve negatiflik sayıları Tablo 4.1’de gösterilmiştir.

Tablo 4.1. Çalışmada Kullanılan Tek Tırnaklı Hayvanların (At ve Eşek) Yerleşim Yerine Göre Pozitiflik ve Negatiflik Sayıları

Yerleşim Yeri	İncelenen Numune Sayısı		At Pozitif Sayısı	At Negatif Sayısı	Eşek Pozitif Sayısı	Eşek Negatif Sayısı
	At	Eşek				
Merkez-Güzeltepe	7	2	0	7	2	0
Merkez-Yukarıyongalı	1	13	1	0	11	2
Merkez-Bilek	9	4	3	6	3	1
Merkez-Çukurbağ	1	0	1	0	0	0
Merkez-Yaygın Bel.-Dağarası	4	1	0	4	1	0
Merkez-Yaygın Bel.-Kardeşler	2	1	0	2	1	0
Merkez-Eğirmeç	1	0	1	0	0	0
Merkez-Ağartı	43	0	25	18	0	0
Merkez-Tabanlı	3	0	0	3	0	0
Merkez-Arpayazı	1	0	1	0	0	0
Merkez-Toprakkale	0	3	0	0	3	0
Merkez-Beşparmak	1	0	1	0	0	0
Merkez-Ağilli	0	1	0	0	1	0
Bulanık-Merkez	0	2	0	0	2	0
Bulanık-Göztepe	1	4	0	1	4	0
Bulanık-Örenkent	10	7	9	1	7	0
Bulanık-Kırkgöze	5	3	3	2	3	0
Bulanık-Karaağıl	2	3	1	1	3	0
Hasköy-Merkez	12	0	4	8	0	0
Hasköy-Düzkışla Beldesi	23	1	6	17	0	1
Korkut Merkez	3	1	1	2	1	0
Malazgirt-Tıkızlı	2	3	1	1	3	0
Malazgirt-Doğantaş	6	1	1	5	1	0
Malazgirt-Konakkuran Beldesi	8	0	3	5	0	0
Malazgirt-Kurtulmuşoğlu	4	1	1	3	1	0
Varto-Yılanlı	4	0	2	2	0	0
Varto-Teknedüzü	3	0	3	0	0	0
Varto-Yeşildal	3	0	0	3	0	0
Toplam	159	51	68	91	47	4

Çalışmada 159 at ve 51 eşek olmak üzere toplam 210 adet tek tırnaklı hayvandan alınan kan serumları analiz edildi. Atların 68 (% 42.77) tanesi seropozitif, 91 (% 57.23) tanesi ise seronegatif bulunmuştur. Eşeklerin 47 (% 92.16) tanesi seropozitif, 4 (% 7.84)

tanisi seronegatif olarak tespit edilmiştir. Toplamda 115 (% 54.76) adet tek tırnaklı hayvan seropozitif olarak belirlenirken, 95 (% 45.23) adet tek tırnaklı hayvan ise seronegatif olarak belirlendi.

4.2. Çalışmada Kullanılan Tek Tırnaklı Hayvanların Serolojik Bulguları

Çalışmada kullanılan tek tırnaklı hayvanların türlere göre serolojik bulguları Tablo 4.2’de gösterilmiştir.

Tablo 4.2. Çalışmada Kullanılan Tek Tırnaklı Hayvanların (At ve Eşek) Serolojik Bulguları

Tür	Serum Sayısı	Pozitiflik Sayısı ve Yüzdesi (%)	Negatiflik Sayısı ve Yüzdesi (%)	P Değeri	Antikor Titreleri	
					1/16	1/64
At	159	68(% 42.77)	91(% 57.23)	0.001	66	2
Eşek	51	47(% 92.16)	4(% 7.84)		38	9
Toplam	210	115(% 54.76)	95(% 11.58)		104	11

Çalışmada kullanılan 210 adet tek tırnaklı hayvanın 115 (% 54.76) tanesinde seropozitiflik belirlenmiştir. Çalışmada kullanılan eşeklerin (% 92.16) seropozitiflik oranı atlara (% 42.77) göre daha yüksek olup istatistiki olarak önemlilik göstermiştir ($P<0.001$).

4.3. Çalışmada Kullanılan Atların Serolojik Bulguları

Çalışmada kullanılan atlarda cinsiyet ve yaşa göre *T. gondii* seropozitifliğinin ve antikor titrelerinin dağılımı Tablo 4.3.’de sunulmuştur.

Tablo 4.3. Çalışmada Kullanılan Atlarda SFDT ile Saptanan *T. gondii* Seropozitifliğinin ve Antikor Titrelerinin Cinsiyet ve Yaşa Göre Dağılımı

Faktör	Serum Sayısı	Pozitiflik Sayısı ve Yüzdesi (%)	Negatiflik Sayısı ve Yüzdes (%)	P Değeri	Antikor Titreleri		
					1/16	1/64	
Cinsiyet	Dişi	96	46 (% 47.92)	50(% 52.08)	0.105	45	1
	Erkek	63	22(% 32.92)	41(% 65.08)		21	1
Yaş	0-5	28	9(% 32.14)	19(% 67.86)	0.897	7	2
	5-10	56	24(% 42.86)	32(% 57.14)		24	-
	>10	75	35(% 46.67)	40(% 53.33)		35	-
Toplam		159	42.77	91(% 57.23)		66	2

SFDT ile incelenen at serumlarının 68'inde (% 42.77) *T. gondii* antikoruna belirlenmiştir. Seropozitif bulunan serumların 66'sında (% 41.50) 1/16 titre de, 2'sinde de (% 1.25) 1/64 titre de pozitiflik saptandı. Tablo 4.3.'de görüldüğü gibi *T. gondii* seropozitifliği dişilerde % 47.92 (46/96), erkeklerde ise % 32.92 (22/63) olarak tespit edildi. Cinsiyet grupları arasında bir fark tespit edilmedi ($P>0.05$). *T. gondii* seropozitifliği 10 yaşından büyük olanlarda % 46.67 (35/75), 5-10 yaş arası olanlarda % 42.86 (24/56) ve 0-5 yaş aralığında olanlarda % 32.14 (9/28) oranında saptandı ve bu durum istatistiksel olarak önemlilik göstermedi ($P>0.05$).

4.4. Çalışmada Kullanılan Eşeklerin Serolojik Bulguları

Çalışmada kullanılan eşeklerde cinsiyet ve yaşa göre *T. gondii* seropozitifliğinin ve antikor titrelerinin dağılımı Tablo 4.4.'de verilmiştir.

Tablo 4.4. Çalışmada Kullanılan Eşeklerde SFDT ile Saptanan *T. gondii* Seropozitifliğinin ve Antikor Titrelerinin Cinsiyet ve Yaşa Göre Dağılımı

Faktör	Serum Sayısı	Pozitiflik Sayısı ve Yüzdesi (%)	Negatiflik Sayısı ve Yüzdesi (%)	P Değeri	Antikor Titreleri			
					1/16	1/64	1/128	
Cinsiyet	Dişi	19	17(% 89.47)	2(% 10.53)	0.547	13	4	-
	Erkek	32	30(% 93.75)	2(% 6.25)		25	4	1
Yaş	0-5	9	7(% 77.78)	2(% 22.22)	0.198	5	2	-
	5-10	15	14(% 93.33)	1(% 6.67)		11	2	1
	>10	27	26(% 96.30)	1(% 3.70)		22	4	-
Toplam	51	47(% 92.16)	4(% 7.84)		38	8	1	

SFDT ile incelenen eşek serumlarının 47'sinde (% 92.16) *T. gondii* antikoruna tespit edilmiştir. Seropozitif bulunan serumların 38'inde (% 74.51) 1/16 titre, 8'inde (% 15.69) 1/64 titre ve 1'inde de (% 1.97) 1/128 titre de pozitiflik belirlendi. Tablo 4.3.'de görüldüğü gibi *T. gondii* seropozitifliği dişilerde % 89.47 (17/19), erkeklerde ise % 93.75 (30/32) olarak saptandı. Cinsiyet grupları arasında bir fark tespit edilmedi ($P>0.05$). *T. gondii* seropozitifliği 10 yaşından büyük olanlarda % 96.30 (26/27), 5-10 yaş arası olanlarda % 93.33 (14/15) ve 0-5 yaş aralığında olanlarda % 77.78 (7/9) oranında bulundu ve bu durum istatistiksel olarak önemlilik göstermedi ($P>0.05$).

5. TARTIŞMA

T. gondii, dünya çapında yaygın olarak dağılım gösteren zoonoz karakterli hücre içi protozoondur.⁷⁶ Önemli bir zoonoz olması ve aborta neden olmasından dolayı *T. gondii* tek tırnaklı hastalıklarının araştırılmasında temel olmuştur. Türkiye’de atlarla ilk çalışma yaklaşık 50 yıl önce SFDT ile 154 at üzerinde yapılmış olup % 14.3 oranında seropozitiflik tespit edilmiştir.⁷⁷ *T. gondii* teşhisinde SFDT, IHAT, IFAT, ELISA, LAT, DAT, MAT, ISAGA ve CF gibi serolojik testler kullanılmaktadır.^{32,37,46,57,58} Sunulan çalışmada ise numunelerin analizinde SFDT kullanılmıştır.

Doğal koşullar altında, atlarda Toxoplasmosis’in prevalansı dünya çapında % 0 ile % 90 arasında değişmektedir.⁷⁸ Bu geniş seropozitiflik aralığının sebebi olarak kullanılan serolojik testin duyarlılığı ve özgülüğü, hayvanların yaşları, iklim, bakım şartları ve barınakların hijyeni gibi birçok faktörün sorumlu olduğu belirtilmektedir.⁷⁹

Sunulan çalışmada Türkiye’de Muş yöresinde tek tırnaklı hayvanlarda (at ve eşek) *T. gondii* seroprevalansının SFDT ile belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada elde edilen veriler hastalığın yöresel olarak durumu hakkında bilgi oluşturmuştur.

Çalışmada SFDT ile atlarda % 42.77 (68/159) ve eşeklerde % 92.16 (47/51) seropozitiflik oranları elde edilmiştir. Türler arasında istatistiksel fark gözlenmiştir (P<0.001). García-Bocanegra ve ark.⁸⁰ İspanya’da yaptıkları çalışmada, MAT ile atlarda % 14.7 ve eşeklerde de % 34 pozitiflik elde edilmiş ve istatistiksel olarak türler arasında farklılık gözlenmiştir. Ayrıca eşeklerdeki seroprevalansın atlara göre daha yüksek olduğu görülmüştür.

Dünyada atlardaki Toxoplasmosis seroprevalansı ile ilgili yapılan araştırmalarda; Almeida ve ark.³⁷ Brezilya’da 2017 yılında IFAT ile % 11.59, Magalhães ve ark.³⁴ Brezilya’da 2017 yılında IFAT ile % 22.7, Paştiu ve ark.³² Romanya’da 2015 yılında ELISA (% 39) ve MAT ile (% 37.8), Mohamed-Cherif ve ark.³³ Cezayir’de 2015

yılında MAT ile % 26, Ribeiro ve ark.³¹ 2012-2013 yıllarında Brezilya'da IFAT ile % 19.9, Razmi ve ark.³⁰ 2011-2012 yıllarında İran'da IFAT ile % 14, Boughattas ve ark.²⁹ Tunus'ta 2011 yılında MAT ile (% 17.7) oranlarında seropozitiflik bildirmişlerdir. Bu çalışmada atlarda tespit edilen % 42.77'lik seropozitiflik oranının birçok ülkede yapılan çalışmada^{21-23,25-29} tespit edilen seropozitiflik oranlarından daha yüksek olduğu görülmüştür. Dünyada atlarda *T. gondii* seroprevalans sonuçlarının farklı olmasında; serolojik testlerin farklı olması, atların yaşlarının farklılığı, çalışma yapılan ülke ve yörelerin farklı olması, incelenen atların kullanım amacı ile buldukları ortamda son konak olan kedi sayısı, kedi ve atlar arasındaki etkileşim gibi faktörlerin etkili olduğu belirtilmektedir.^{32,81,82}

Dünyada eşeklerdeki Toxoplasmosis seroprevalansı ile ilgili yapılan çalışmalarda; El-Ghaysh ve ark.⁸³ Mısır'da 1998 yılında ELISA ile % 65.6, Machacova ve ark.⁸¹ İtalya'da 2013 yılında LAT ile % 5, IFAT ile % 8, Zhang ve ark.³⁶ Çin'de 2017 yılında PCR ile % 6.29, Haridy ve ark.⁸² Mısır'da 2010 yılında ELISA ile % 45, García-Bocanegra ve ark.⁸⁰ İspanya'da 2012 yılında MAT ile % 34, Dubey ve ark.⁸⁴ Amerika Birleşik Devletler'inde (ABD) 2014 yılında MAT ile % 25.6 oranlarında seropozitiflik bildirmişlerdir. Sunulan çalışmada SFDT ile seropozitiflik oranı % 92.16 olarak tespit edilmiş olup dünya ortalamasının üstünde bir seropozitiflik gözlenmiştir. Mısır'da ve Çin'de yapılan iki ayrı çalışma eşeklerde seropozitiflik oranının yüksek olmasının nedenini eşeklerin serbest olarak yetiştirilmesi ve kedilerle temasının daha fazla olmasına bağlamışlardır.^{36,83} Sunulan çalışmada kullanılan eşeklerin serbest olarak yetiştirilen hayvanlar olması seropozitiflik oranının yüksekliğini açıklamaktadır. Machacova ve ark.⁸¹ ise seroprevalans oranlarındaki farklılıkların sebebini teste tabii tutulan eşek sayısından kaynaklandığını belirtmişlerdir.

Türkiye’de atlardaki Toxoplasmosis seroprevalansı ile ilgili yapılan çalışmalarda; Babür ve ark.³⁹ 1997 yılında SFDT ile % 8.33, Aslantaş ve ark.⁴² 2001 yılında Kars’ta SFDT ile % 1.80, Aktaş ve ark.³⁸ 1997 yılında Malatya’da SFDT ile % 6.4, Çakmak ve ark.⁴⁰ 1998 yılında Ankara’da SFDT ile % 2, Güçlü ve ark.⁴⁶ 2004 yılında Ankara’da SFDT ile % 28, İnci ve ark.⁴¹ 2001 yılında Kayseri’de SFDT ile % 10.44, Özkan ve ark.⁴⁴ 2002 yılında Güney Doğu Anadolu Bölgesi’nin bazı illerinde (Diyarbakır, Gaziantep, Şanlıurfa) SFDT ile % 6.35, Karatepe ve ark.⁴⁵ 2004 yılında Niğde’de SFDT ile % 7.2, Akkan ve ark.⁴³ 2001 yılında Van ili sınır bölgesinde IHA ile % 1.74, Gazyağcı ve ark.⁴⁹ 2010 yılında Ankara’da SFDT ile % 63.09, Akça ve ark.⁴⁷ 2004 yılında Kars’ta SFDT ile % 20.6, Zhou ve ark.³⁵ 2016 yılında Türkiye’nin çeşitli illerinden (Adana, Bursa, Gaziantep, İstanbul, İzmir, Konya) topladıkları numunelerde % 46.3, Göz ve ark.⁴⁸ tarafından Hakkari ilinde IHAT yöntemi ile % 13.5, SFDT ile % 28.4 oranlarında seropozitiflik bildirilmiştir.

Türkiye’de eşeklerdeki Toxoplasmosis seroprevalansı ile ilgili yapılan araştırmalarda; İnci ve ark.⁴¹ Kayseri ilinde yaptıkları çalışmada 33 eşeğin 14’ünde (% 42.42) seropozitiflik bildirmişlerdir. Balkaya ve ark.⁸⁵ Erzurum ilinde SFDT ile yaptıkları çalışmada 92 adet eşeğin 57’sinde (% 62) seropozitiflik tespit etmişlerdir. Sunulan çalışmada ise 51 eşeğin 47’sinde (% 92.16) seropozitiflik belirlenmiştir.

Atlarda Toxoplasmosis ile yaş arasındaki ilişkiye bakıldığında Boughattas ve ark.²⁹ tarafından yapılan çalışmada 10 yaş üstü olanlarda % 21.27 oranında seropozitiflik tespit edilmiştir. Villa ve ark.⁸⁶ ise 15 yaş üstü olan atların yüksek oranda enfekte olması sonucunu horizontal bulaşma ile ilişkilendirmiştir. Klun ve ark.⁸⁷ MAT ile yaptıkları çalışmada yaşın istatistiksel olarak önemli olmadığını belirtmişler ve seropozitiflik oranının düşük olmasını da çalışma popülasyonunun genç olmasına dayandırmışlardır. Ülkemizde Göz ve ark.⁴⁸ 2007 yılında SFDT ile Hakkari yöresinde

yaptıkları çalışmada 0-2 yaş aralığında olan atlarda seroprevalansın daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Karatepe ve ark.⁴⁵ SFDT ile Niğde ilinde yaptıkları çalışmada 1-10 yaş grubunda % 7.40 ve 11-20 yaş grubunda % 6.81 oranında seropozitiflik tespit etmelerine karşın gruplar arasında istatistiksel farkın olmadığını belirtmişlerdir. Sunulan çalışmada da 10 yaş üstü (% 46.67) olan atlarda yüksek oranda seropozitiflik tespit edilmesine karşın yaş grupları arasında istatistiksel fark gözlenmemiştir.

Eşeklerde Toxoplasmosis ile yaş arasındaki ilişkiye bakıldığında Dubey ve ark.⁸⁴ tarafından 129 adet eşek üzerinde yapılan çalışmada 30 aydan küçük olanlarda seropozitiflik tespit edilmediği, 30 aylıktan büyük olanlarda seropozitiflik belirlendiği belirtilmiştir. Machacova ve ark.⁸¹ <1 yaş grubunda LAT ile % 0, IFAT ile % 6, 1-4 yaş grubunda ise LAT ile % 5, IFAT ile % 7, 5-9 yaş grubunda LAT ile % 8, IFAT ile % 5, >10 yaş grubunda LAT ile % 5, IFAT ile % 11 oranında seropozitiflik bildirmekle beraber yaşlı hayvan grubunda seropozitiflik oranının daha fazla olduğunu belirtmişlerdir. Balkaya ve ark.⁸⁵ Erzurum yöresinde yaptıkları çalışmada 0-3 yaş grubunda % 38.6, 4-6 yaş grubunda % 50.9 ve 7 yaş ve üzerindekilerde % 19.3 seropozitiflik oranları tespit etmelerine karşın, istatistiksel olarak yaş grupları arasında fark bildirmemişlerdir. Mevcut çalışmada da 10 yaş üstü (% 96.30) olan eşeklerde yüksek oranda seropozitiflik tespit edilmesine karşın yaş grupları arasında istatistiksel fark gözlenmemiştir.

Atlarda *T. gondii* seroprevalansı cinsiyet gruplarına göre değerlendirildiğinde Haridy ve ark.⁸⁸ 2009 yılında Mısır'da ELISA ile yaptıkları çalışmada dişilerde (% 50) erkeklere (% 22.2) göre daha yüksek seropozitiflik belirlemişlerdir ve dişilerin etkene daha hassas olduklarını belirtmişlerdir. Göz ve ark.⁴⁸ 2007 yılında Hakkari ilinde SFDT ile yaptıkları çalışmada dişilerde daha yüksek seropozitiflik oranı bildirmişlerdir. Güçlü

ve ark.⁴⁶ 2007 yılında Ankara’da SFDT ile yaptıkları çalışmada ise erkeklerde daha yüksek oranda seropozitiflik bildirilmiştir. Ancak bu durum istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Sunulan çalışmada ise dişilerde (% 47.92) seropozitiflik oranı erkeklerden daha yüksek saptanmasına rağmen istatistiksel olarak fark tespit edilmemiştir.

Eşeklerde *T. gondii* seroprevalansı, cinsiyet gruplarına göre değerlendirildiğinde Haridy ve ark.⁸² Mısır’da, Dubey ve ark.⁸⁴ Amerika Birleşik Devleti’nde, Machacova ve ark.⁸¹ İtalya’da seropozitiflik oranlarının dişi eşeklerde daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Türkiye’de Erzurum bölgesinde yapılan çalışmada dişi eşeklerde seropozitifliğin daha yüksek olduğu bildirilmiş olup istatistiksel fark tespit edilmemiştir.⁸⁵ Sunulan çalışmada ise erkek eşeklerde (% 93.75) daha yüksek oranda seropozitiflik belirlenmesine karşın cinsiyet grupları arasında istatistiksel olarak fark saptanmamıştır.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Sonuç olarak; bu çalışmada Türkiye’de Muş yöresinde at ve eşeklerde Toxoplasmosis seroprevalansının atlarda % 42.77, eşeklerde ise % 92.16 olarak belirlenmiştir.

- a. Zoonotik potansiyeli olan enfeksiyonun halk sağlığı açısından önemli olduğunun dikkate alınması gerektiği tespit edilmiştir.
- b. Ülkemizde çiftlik hayvanlarının Toxoplasmosis’in epidemiyolojisinde ve bulaşmasındaki rollerinin araştırılması ile ilgili geniş kapsamlı çalışmaların yapılmasının gerekli olduğu kanısına varılmıştır.

KAYNAKLAR

1. Dubey JP, Lindsay DS, Speer CA. Structures of *Toxoplasma gondii* Tachyzoites, Bradyzoites, and Sporozoites and Biology and Development of Tissue Cysts. *Clinical Microbiology Reviews*, 1998, 11: 267-299.
2. Robert-Gangneux F, Dardé ML. Epidemiology of and Diagnostic Strategies for Toxoplasmosis. *Clinical Microbiology Reviews*, 2012, 25: 264-296.
3. Dubey JP. History of the discovery of the life cycle of *Toxoplasma gondii*. *International Journal for Parasitology*, 2009, 39: 877-882.
4. Kim K, Weiss LM. *Toxoplasma*: the next 100 years. *Microbes and infection* , 2008, 10: 978-984.
5. European Bioinformatics Institute/ Swiss Institute of Bioinformatics/ Protein Information Resource/ *Toxoplasma gondii* taxonomy. <http://www.uniprot.org/taxonomy/5811> . 11.02.2018
6. Kuman H, Altıntaş N. *Protozoon Hastalıkları*. 1. Baskı. 1996: 215.
7. Dubey JP. Re-examination of resistance of *Toxoplasma gondii* tachyzoites and bradyzoites to pepsin and trypsin digestion. *Parasitology*, 1998, 116 (Pt 1): 43-50.
8. Dubey JP, Beattie CP. *Toxoplasmosis of animals and man*. 1th Baskı. Boca Raton, FL 33431, CRC Press, Inc., 1988: 220.
9. Dubey JP. Advances in the life cycle of *Toxoplasma gondii*. *International Journal for Parasitology*, 1998, 28: 1019-1024.
10. Altıntaş K. *Tıbbi Genel Parazitoloji ve Protozooloji*. 1. Baskı. İstanbul, Medical Network & Nobel, 1996: 282.
11. Speer CA, Clark S, Dubey JP. Ultrastructure of the oocysts, sporocysts, and sporozoites of *Toxoplasma gondii*. *The Journal of Parasitology*, 1998, 84: 505-512.

12. Mai K, Sharman PA, Walker RA, Katrib M, Souza DD, McConville MJ, Wallach MG, Belli SI, Ferguson DJ, Smith NC. Oocyst wall formation and composition in coccidian parasites. *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz*, 2009, 104: 281-289.
13. Gürüz AY, Delibaş S. Toxoplasmosis ve İmmunolojisi. İçinde: Özcel MA, Turgay N, İnci A, Köroğlu E (editörler). *Tıbbi ve Veteriner İmmunoparazitoloji*. 1. Baskı. İzmir, Türkiye Parazitoloji Derneği Yayınları, 2007.
14. Tenter AM, Heckeroth AR, Weiss LM. Toxoplasma gondii: from animals to humans. *International Journal for Parasitology*, 2000, 30: 1217-1258.
15. Yaşarol Ş, Orhan V. Toxoplasma gondii'nin morfolojisi, fizyolojisi ve evrimi. . İçinde: Yaşarol Ş. (editörler). *Toksoplazmozis*. İzmir, Türkiye Parazitoloji Derneği Yayını, 1983, 9-22.
16. Hill DE, Chirukandoth S, Dubey JP. Biology and epidemiology of Toxoplasma gondii in man and animals. *Animal Health Research Reviews/Conference of Research Workers in Animal Diseases*, 2005, 6: 41-61.
17. Dubey JP, Miller NL, Frenkel JK. The Toxoplasma gondii oocyst from cat feces. *The Journal of Experimental Medicine*, 1970, 132: 636-662.
18. Dubey JP, Frenkel JK. Experimental toxoplasma infection in mice with strains producing oocysts. *The Journal of Parasitology*, 1973, 59: 505-512.
19. Schreiner M, Liesenfeld O. Small intestinal inflammation following oral infection with Toxoplasma gondii does not occur exclusively in C57BL/6 mice: Review of 70 reports from the literature. *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz*, 2009, 104: 221-233.
20. Dubey JP, Frenkel JK. Immunity to Feline Toxoplasmosis: Modification by Administration of Corticosteroids. *Veterinary Pathology*, 1974, 11: 350-379.

21. Miller NL, Frenkel JK, Dubey JP. Oral Infections with Toxoplasma Cysts and Oocysts in Felines, Other Mammals, and in Birds. *The Journal of Parasitology*, 1972, 58: 928-937.
22. Jacobs L, Melton ML. Modifications in virulence of a strain of Toxoplasma gondii by passage in various hosts. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 1954, 3: 447-457.
23. Jewell ML, Frenkel JK, Johnson KM, Reed V, Ruiz A. Development of Toxoplasma oocysts in neotropical felidae. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 1972, 21: 512-517.
24. Dubey JP. Toxoplasmosis – a waterborne zoonosis. *Veterinary Parasitology*, 2004, 126: 57-72.
25. Kniel KE, Lindsay DS, Sumner SS, Hackney CR, Pierson MD, Dubey JP. Examination of attachment and survival of Toxoplasma gondii oocysts on raspberries and blueberries. *The Journal of Parasitology*, 2002, 88: 790-793.
26. Frenkel JK, Hassanein KM, Hassanein RS, Brown E, Thulliez P, Quintero-Nunez R. Transmission of Toxoplasma gondii in Panama City, Panama: a five-year prospective cohort study of children, cats, rodents, birds, and soil. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 1995, 53: 458-468.
27. Lindsay DS, Dubey JP, Butler JM, Blagburn BL. Mechanical transmission of Toxoplasma gondii oocysts by dogs. *Veterinary Parasitology*, 1997, 73: 27-33.
28. Shaapan RM, Ghazy AA. Isolation of Toxoplasma gondii from horse meat in Egypt. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 2007, 10: 174-177.
29. Boughattas S, Bergaoui R, Essid R, Aoun K, Bouratbine A. Seroprevalence of Toxoplasma Gondii Infection Among Horses in Tunisia. *Parasites & Vectors*, 2011, 4: 218.

30. Razmi GR, Abedi V, Yaghfoori S. Serological study of *Toxoplasma gondii* infection in Turkoman horses in the North Khorasan Province, Iran. *Journal of Parasitic Diseases*, 2016, 40: 515-519.
31. Ribeiro MJ, Rosa MH, Bruhn FR, Garcia AM, da Rocha CM, Guimarães AM. Seroepidemiology of *Sarcocystis neurona*, *Toxoplasma gondii* and *Neospora* spp. Among horses in the south of the state of Minas Gerais, Brazil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinaria*, 2016, 25: 142-150.
32. Paștiu AI, Györke A, Kalmár Z, Bolfă P, Rosenthal BM, Oltean M, Villena I, Spînu M, Cozma V. *Toxoplasma gondii* in horse meat intended for human consumption in Romania. *Veterinary Parasitology*, 2015, 212: 393-395.
33. Mohamed-Cherif A, Ait-Oudhia K, Khelef D. Detection of anti-*Toxoplasma gondii* antibodies among horses (*Equus caballus*) and donkeys (*Equus asinus*) in Tiaret province, northwestern Algeria. *Revue de Médecine Vétérinaire*, 2015, 166: 271-274.
34. Magalhães FJR, Ribeiro-Andrade M, Souza FM, Lima Filho CDF, Biondo AW, Vidotto O, Navarro IT, Mota RA. Seroprevalence and spatial distribution of *Toxoplasma gondii* infection in cats, dogs, pigs and equines of the Fernando de Noronha Island, Brazil. *Parasitology International*, 2017, 66: 43-46.
35. Zhou M, Cao S, Sevinc F, Sevinc M, Ceylan O, Liu M, Wang G, Moumouni PF, Jirapattharasate C, Suzuki H, Nishikawa Y, Xuan X. Enzyme-linked immunosorbent assays using recombinant TgSAG2 and NcSAG1 to detect *Toxoplasma gondii* and *Neospora caninum*-specific antibodies in domestic animals in Turkey. *The Journal of Veterinary Medical Science*, 2016, 78: 1877-1881.

36. Zhang XX, Shi W, Zhang NZ, Shi K, Li JM, Xu P, Zhao Q, Du R. Prevalence and genetic characterization of *Toxoplasma gondii* in donkeys in northeastern China. *Infection, Genetics and Evolution*, 2017, 54: 455-457.
37. Almeida JC, Vidotto O, Ferreira EP, Ribeiro LP, Mongruel AC, Vieira TS, Freire RL, Mota RA, Vieira RF. Serosurvey of anti-*Toxoplasma gondii* antibodies in sport horses from Paraiba state, Northeastern Brazil. *Acta Parasitologica*, 2017, 62: 225-227.
38. Aktas M, Babür C, Köroğlu E, Dumanlı N. Sultansuyu tarım işletmesi atlarında *Anti-Toxoplasma gondii* antikorlarının Sabin Feldman boya testi ile belirlenmesi *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 1999, 13: 89-91.
39. Babur C, Yağci Ş, Sert H, Yaman N, Ateş C, Karaer Z. Serodiagnose of Toxoplasmosis in Horses of Health Refik Saydam Hıfzısıhha Centre Serum Ranch. *Etlik Veteriner Mikrobiyoloji Dergisi*, 1997, 9: 1-5.
40. Babür C, Çakmak A, Biyikoğlu G, Pişkin CF. Ankara Atatürk orman çiftliği hayvanat bahçesi vahşi hayvanlarını beslemek için kesilen atlarda *Anti-Toxoplasma gondii* antikorlarının Sabin Feldman boya testi ile saptanması. *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, 1998, 22: 174-176.
41. Inci A, Babur C, Aydın N, Cam Y. Katseri yöresinde tek tırnaklılarda (at, eşek ve katır) *Toxoplasma gondii* (Nicolle ve Manceaux, 1908) ve *Listeria monocytogenes*'in seroprevalansı üzerine araştırmalar. *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 2002, 16: 181-185.
42. Aslantaş Ö, Babür C, Kılıç S. Kars Yöresinde Atlarda *Brucella* ve Toksoplazmoz'un Seroprevalansı. *Etlik Veteriner Mikrobiyoloji Dergisi*, 2001, 12: 1-7.

43. Akkan HA, Tütüncü M, Karaca M, Çiftçi İH, Yüksek N, Ağaoğlu ZT. Van yöresinde atlarda *Toxoplasma gondii*'nin seroprevalansı. *Y.Y.U. Veteriner Fakültesi Dergisi*, 2001, 12: 43-44.
44. Ozkan AT, Babur C, Dundar B, Piskin FC. Investigation of anti-*Toxoplasma gondii* antibodies using the Sabin-Feldman test (SFT) in the horses in some cities of Southeast Anatolia Region. *Etlik Vet Mikrobiol Derg*, 2002, 13: 16-18.
45. Karatepe B, Babür C, Karatepe M, Kılıç S. Seroprevalence of toxoplasmosis in horses in Niğde Province of Turkey. *Tropical Animal Health and Production*, 2010, 42: 385-389.
46. Güçlü Z, Karaer Z, Babür C, Kılıç S. Investigation of *Toxoplasma gondii* antibodies in sport horses bred in Ankara province. *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, 2007, 31: 264-267.
47. Akca A, Babur C, Arslan MO, Gıcık Y, Kara M, Kilic S. Prevalence of antibodies to *Toxoplasma gondii* in horses in the province of Kars, Turkey. *Veterinari Medicina*, 2004, 49: 9-13.
48. Göz Y, Babür C, Aydın A, Kiliç S. Seroprevalence of toxoplasmosis, brucellosis and listeriosis in horses in Hakkari, eastern region of Turkey. *Revue de Medecine Veterinaire*, 2007, 158: 534-539.
49. Gazyağci S, Macun HC, Babür C. Investigation of seroprevalance of toxoplasmosis in mares and stallions in Ankara province, Turkey. *Iranian Journal of Veterinary Research*, 2011, 12: 354-356.
50. Miao Q, Wang X, She LN, Fan YT, Yuan FZ, Yang JF, Zhu XQ, Zou FC. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in horses and donkeys in Yunnan Province, Southwestern China. *Parasites & Vectors*, 2013, 6: 168.

51. Kar S, Güven E. Sinir Sisteminde ve Kaslarda Görülen Protozoon Hastalıkları: Toxoplasmosis. İçinde: Özcel MA (Çeviri editörü). Köroğlu E, Kar S. (editörler). *Veteriner Hekimliğinde Parazit Hastalıkları*, İzmir, Türkiye Parazitoloji Derneği Yayını, 2016: 375-378.
52. Liu Q, Wang ZD, Huang SY, Zhu XQ. Diagnosis of toxoplasmosis and typing of *Toxoplasma gondii*. *Parasites & Vectors*, 2015, 8: 292.
53. Montoya JG. Laboratory Diagnosis of *Toxoplasma gondii* Infection and Toxoplasmosis. *The Journal of Infectious Diseases*, 2002, 185: 73-82.
54. Montoya JG, Liesenfeld O. Toxoplasmosis. *The Lancet*, 2004, 363: 1965-1976.
55. Dumanlı N, Aktaş M. Veteriner Protozooloji İçinde: Dumanlı N, Karaer ZK (editörler). *Toxoplasmatidae*, 2 Baskı. Ankara, Medisan Yayınevi, 2015: 278.
56. Montoya JG, Boothroyd JC, Kovacs JA. *Toxoplasma gondii* A2. In: Dolin R, Blaser MJ (eds). *Mandell, Douglas, and Bennett's Principles and Practice of Infectious Diseases*, 8nd Philadelphia, Content Repository Only, 2015: 3122-3153.
57. Nogami S, Kamata H, Maruyama S, Furuya H, Inoue I. Preservation of feline anti-*Toxoplasma gondii* antibody activity using blood absorbed on filter paper stored under different conditions. *Research in Veterinary Science*, 1992, 52: 387-388.
58. Hill D, Dubey JP. *Toxoplasma gondii*: transmission, diagnosis and prevention. *Clinical Microbiology and Infection*, 2002, 8: 634-640.
59. Ashburn D, Chatterton JM, Evans R, Joss AW, Ho-Yen DO. Success in the *Toxoplasma* Dye Test. *The Journal of Infection*, 2001, 42: 16-19.
60. Rorman E, Zamir CS, Rilkis I, Ben-David H. Congenital toxoplasmosis—prenatal aspects of *Toxoplasma gondii* infection. *Reproductive Toxicology*, 2006, 21: 458-472.

61. Filice G, Meroni V, Carnevale G, Olliario P, Carosi G. Comparison of ELISA and indirect immunofluorescence in the detection of IgG and IgM antitoxoplasma antibodies. *Boll Ist Sieroter Milan*, 1983, 62: 445-450.
62. Desmonts G, Naot Y, Remington JS. Immunoglobulin M-immunosorbent agglutination assay for diagnosis of infectious diseases: diagnosis of acute congenital and acquired Toxoplasma infections. *Journal of Clinical Microbiology*, 1981, 14: 486-491.
63. Desmonts G, Remington JS. Direct agglutination test for diagnosis of Toxoplasma infection: method for increasing sensitivity and specificity. *Journal of Clinical Microbiology*, 1980, 11: 562-568.
64. Porter SB, Sande MA. Toxoplasmosis of the central nervous system in the acquired immunodeficiency syndrome. *The New England Journal of Medicine*, 1992, 327: 1643-1648.
65. Lindsay DS, Blagburn BL, Dubey JP. Feline toxoplasmosis and the importance of the Toxoplasma gondii oocyst. *Compendium on Continuing Veterinary Medical Education*, 1997, 19: 448-461.
66. Dumanlı N, Aktaş M, Altay K. Köpek ve Kedilerde Görülen Parazit Hastalıkları :Toxoplasmosis. İçinde: Dumanlı N (editör). *Veteriner Hekimliğinde Parazit Hastalıkları*, İzmir, Türkiye Parazitoloji Derneği Yayını, 2016, 1081-1085.
67. Bowman DD. *Georgis' Parasitology for Veterinarians*. 10th. Elsevier Science Health Science, 2014.
68. Dubey JP, Lindsay DS, Lappin MR. Toxoplasmosis and other intestinal coccidial infections in cats and dogs. *The Veterinary Clinics of North America - Small Animal Practice*, 2009, 39: 1009-1034.

69. Montoya JG, Remington JS. Management of *Toxoplasma gondii* infection during pregnancy. *Clinical Infectious Diseases*, 2008, 47: 554-566.
70. Dubey JP. *Toxoplasmosis of Animals and Humans*. 2. Baskı. CRC Press, Inc., 2010: 313.
71. Karatepe B. Koyun ve Keçilerde Parazit Hastalıkları: Toksoplazmozis. İçinde: Özcel MA (Çeviri editörü). Yukarı BA (editör). *Veteriner Hekimliğinde Parazit Hastalıkları*, İzmir, Türkiye Parazitoloji Derneği Yayını, 2016: 803-812.
72. Kapperud G, Jennum PA, Stray-Pedersen B, Melby KK, Eskild A, Eng J. Risk factors for *Toxoplasma gondii* infection in pregnancy: results of a prospective case-control study in Norway. *American Journal of Epidemiology*, 1996, 144: 405-412.
73. Kijlstra A, Jongert E. *Toxoplasma*-safe meat: close to reality? *Trends in Parasitology*, 2009, 25: 18-22.
74. Muş Valiliği. <http://www.mus.gov.tr/>. 11.02.2018
75. Türkiye İstatistik Kurumu. <https://biruni.tuik.gov.tr/hayvancilikapp/hayvancilik.zul>. 11.02.2018
76. Masatani T, Takashima Y, Takasu M, Matsuu A, Amaya T. Prevalence of anti-*Toxoplasma gondii* antibody in domestic horses in Japan. *Parasitology International*, 2016, 65: 146-150.
77. Yilmaz O, Wilson RT. The Domestic Livestock Resources of Turkey: Occurrence and Control of Diseases of Horses, Donkeys and Mules. *Journal of Equine Veterinary Science*, 2013, 33: 1021-1030.
78. Tassi P. *Toxoplasma gondii* infection in horses. A review. *Parassitologia*, 2007, 49: 7-15.
79. Pomares C, Ajzenberg D, Bornard L, Bernardin G, Hasseine L, Dardé ML, Marty P. *Toxoplasmosis and horse meat, France*. *Emerg Infect Dis*, 2011, 17: 1327-1328.

80. Garcia-Bocanegra I, Cabezon O, Arenas-Montes A, Carbonero A, Dubey JP, Perea A, Almeria S. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in equids from Southern Spain. *Parasitology International*, 2012, 61: 421-424.
81. Machacova T, Bartova E, Di Loria A, Sedlak K, Mariani U, Fusco G, Fulgione D, Veneziano V, Dubey JP. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in donkeys (*Equus asinus*) in Italy. *The Journal of Veterinary Medical Science*, 2014, 76: 265-267.
82. Haridy FM, Saleh NM, Khalil HH, Morsy TA. Anti-*Toxoplasma gondii* antibodies in working donkeys and donkey's milk in greater Cairo, Egypt. *Journal of the Egyptian Society of Parasitology*, 2010, 40: 459-464.
83. El-Ghaysh A. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in Egyptian donkeys using ELISA. *Veterinary Parasitology*, 1998, 80: 71-73.
84. Dubey JP, Ness SL, Kwok OCH, Choudhary S, Mittel LD, Divers TJ. Seropositivity of *Toxoplasma gondii* in domestic donkeys (*Equus asinus*) and isolation of *T. gondii* from farm cats. *Veterinary Parasitology*, 2014, 199: 18-23.
85. Balkaya I, Babur C, Celebi B, Utuk AE. Seroprevalence of toxoplasmosis in donkeys in Eastern Turkey. *Israel Journal of Veteriner Medicine*, 2011, 66: 39-42.
86. Villa L, Gazzonis AL, Álvarez-García G, Diezma-Díaz C, Zanzani SA, Manfredi MT. First detection of anti-*Besnoitia* spp. specific antibodies in horses and donkeys in Italy. *Parasitology International*, 2018, 67: 640-643.
87. Klun I, Uzelac A, Villena I, Mercier A, Bobić B, Nikolić A, Rajnpreht I, Opsteegh M, Aubert D, Blaga R, van der Giessen J, Djurković-Djaković O. The first isolation and molecular characterization of *Toxoplasma gondii* from horses in Serbia. *Parasites & Vectors*, 2017, 10: 167.

88. Haridy FM, Shoukry NM, Hassan AA, Morsy TA. ELISA-seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in draught horses in Greater Cairo, Egypt. *Journal of the Egyptian Society of Parasitology*, 2009, 39: 821-826.
89. Montoya JG, Liesenfeld O. Toxoplasmosis. *The Lancet*, 2004, 363: 1965-1976.

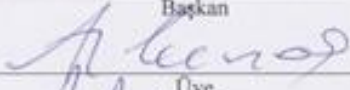
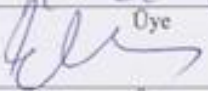
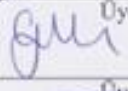



EKLER

EK-1. ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler
<p>Adı Soyadı: Murat SERTEL Doğum tarihi: 27.04.1982 Doğum yeri: Sakarya Medeni hali: Evli Uyruğu: T.C. Adres: Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, 25240 ERZURUM Tel: Metin girmek için burayı tıklayın. Faks: Metin girmek için burayı tıklayın. E-mail: murat.sertel@tarimorman.gov.tr</p>
Eğitim
<p>Lise: Geyve Lisesi (2000) Lisans: Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi (2013) Yüksek lisans: Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı (2015-) Doktora:Üniversitesi Fakültesi, Anabilim Dalı ()</p>
Yabancı Dil Bilgisi
<p>İngilizce: Metin girmek için burayı tıklayın. Almanca: Rusça:</p>
Üye Olunan Mesleki Kuruluşlar
<p>.....</p>
İlgi Alanları ve Hobiler
<p>.....</p>

EK-2. ETİK KURUL ONAY FORMU

T.C. ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ VETERİNER FAKÜLTESİ Etik Alt Kurul Kararı	
Karar Sayısı: 2017 / 13	Karar Tarihi: 22.02.2017
<p>Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Yrd.Doç.Dr.Akın KIRBAŞ tarafından sunulan (Muş Yöresi Tek Tırnaklı Hayvanların Toxoplasmosisin Seroprevalansının Araştırılması) adlı bilimsel teze ait başvuru formu etik alt kurumumuz tarafından değerlendirilmiştir.</p> <p>Sunulan bilimsel tez çalışmasının Atatürk Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi ilkesine UYGUN olduğuna karar verilmiştir</p>	
Prof. Dr. Dursunali ÇINAR	Başkan 
Prof. Dr. Ekrem LAÇIN	Üye 
Doç. Dr. Gülşah ÇANAKÇI ADIGÜZEL	Üye 
Doç. Dr. Mehmet CENGİZ	Üye 
Yrd. Doç. Dr. Mehmet Özkan TİMURKAN	Üye 