

# Ankara ve Kaş yöresindeki kedilerde *Toxoplasma gondii* seropozitifliğinin Sabin-Feldman boya testi ile araştırılması

## Investigation of *Toxoplasma gondii* seropositivity in cats in Ankara and Kaş region with Sabin-Feldman dye test

Gül Bengisu GÜREL<sup>1</sup> (ID), Cahit BABÜR<sup>2</sup> (ID), Banuçiçek YÜCESAN<sup>3</sup> (ID), Özcan ÖZKAN<sup>3</sup> (ID)

### ÖZET

**Amaç:** *Toxoplasma gondii*, insan dahil tüm hayvanları enfekte edebilme yeteneğine sahip, intrasellüler yerleşim gösteren, bir protozoon parazittir. Kedilerde ve insanlarda çoğunlukla asemptomatik seyretmesine rağmen, immün sistemi zayıf bireylerde ve gebelerde ciddi semptomlara sebep olabilmektedir. Bu çalışmada Ankara ve Kaş yöresindeki özel veteriner kliniklerine getirilen kedilerde Sabin-Feldman Boya Testi (SFBT) ile *T. gondii* antikorlarının sıklığı araştırılmıştır. Çalışma, halk sağlığı ve hayvan sağlığı alanlarında önemi bulunan toksoplazmozun kedilerdeki seroepidemiolojileri üzerine mevcut verilere katkı sağlamıştır.

**Yöntem:** Bu çalışmada altın standart olarak kabul edilen Sabin-Feldman Boya Testi kullanılmıştır. Test için ihtiyaç duyulan *T. gondii* suşu Sağlık Bakanlığı Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü, Mikrobiyoloji Referans Laboratuvarları ve Biyolojik Ürünler Dairesi Başkanlığı, Ulusal Parazitoloji Referans Laboratuvarı'nda idamesi sağlanan *T. gondii* TR01 suşudur ve analiz işlemleri burada yapılmıştır. Çalışma için Ankara ve Kaş yöresindeki veteriner kliniklerine getirilen kedilerden kan örnekleri toplanmış ve elde edilen serumlar ile SFBT 1/4, 1/16, 1/64, 1/256, 1/1024 titrelerde çalışılmıştır.

### ABSTRACT

**Objective:** *Toxoplasma gondii* is a protozoan parasite that exhibits intracellular placement, capable of infecting all animals, including humans. Although it is mostly asymptomatic in cats and humans, it can cause serious symptoms in low-immune individuals and pregnant women. In this study, the presence of *T. gondii* antibodies was investigated by Sabin-Feldman Dye Test (SFDT) in cats brought to private veterinary clinics in Ankara and Kas region. The study contributed to existing data on the seroepidemiology of toxoplasmosis in cats, which is of public health and animal health importance.

**Methods:** In this study, the Sabin-Feldman Dye test, which is considered the gold standard, was used. The *T. gondii* strain needed for testing is *T. gondii* TR01 strain, which was maintained at the National Parasitology Reference Laboratory, the Department of Microbiology Reference Laboratories and Biological Products, The General Directorate of Public Health of the Ministry of Health, and the analysis procedures were carried out here. Blood samples from cats brought to veterinary clinics in Ankara and Kas region were collected for the study and SFDT was studied at 1/4, 1/16, 1/64, 1/256, 1/1024 titers with serums obtained.

\* Bu çalışma Çankırı Karatekin Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü Veteriner Parazitoloji ABD'da Yüksek lisans tezi olarak sunulmuştur (2021)

<sup>1</sup>Petzone Veteriner Kliniği, Ankara

<sup>2</sup>Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü, Mikrobiyoloji Referans Laboratuvarları ve Biyolojik Ürünler Daire Başkanlığı, Ulusal Parazitoloji Referans Laboratuvarı, Ankara

<sup>3</sup>Çankırı Karatekin Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Veteriner Parazitoloji AD, Çankırı



İletişim / Corresponding Author : Banuçiçek YÜCESAN

Aksu Mah. Sıhhiye Sok. No: 11 Çankırı - Türkiye

E-posta / E-mail : yucesanbanu@yahoo.com

Geliş Tarihi / Received : 25.05.2021

Kabul Tarihi / Accepted : 19.08.2021

DOI ID : 10.5505/TurkHijyen.2021.56563

Gürel GB, Babür C, Yücesan B, Özkan Ö. Ankara ve Kaş yöresindeki kedilerde *Toxoplasma gondii* seropozitifliğinin Sabin-Feldman boya testi ile araştırılması. Türk Hij Den Biyol Derg, 2021; 78(4): 499 - 506

**Bulgular:** Çalışmaya 2 ay - 15 yaş arasındaki 30'u dişi ve 20'si erkek toplam 50 kedi dahil edilmiştir. Kedilerde %24 seropozitiflik saptanmıştır. Seropozitiflerin 10 tanesi 1/16 titrede, 2 tanesi ise 1/64 titrede pozitiflik vermiştir. Dişi kedilerin 4 tanesi (%33,33), erkek kedilerin ise 8 tanesi (%66,66) seropozitif çıkmıştır. İrk ve yaş arasında herhangi bir bağlantı bulunamamıştır. Ev kedilerinde %66,66, sokak kedilerinde %25 ve hem ev hem de sokak kedilerinde seropozitiflik %8,33 olarak bulunmuştur. Kuru ve yaş mama ile beslenen kedilerin seropozitifliği, çiğ yiyecekler ile beslenenlerden yüksek çıkmıştır.

**Sonuç:** Bu parazitin sadece sokak kedilerinde değil ev kedilerinde de bulunabileceği dikkate alınmalı ve buna yönelik gerekli bilgilendirme çalışmaları yapılmalıdır.

**Anahtar Kelimeler:** Kedi, Sabin-Feldman Boya Testi, *Toxoplasma gondii*

**Results:** A total of 50 cats, 30 of them female and 20 of them male, were included in the study between the ages of 2 months and 15 years. According to this study, 24% seropositivity was found. 10 of the seropositives gave positivity at 1/16 titers and 2 gave positivity at 1/64 titers. 4 (33,33%) of female cats and 8 (66,66%) of male cats were seropositive. No coincidences were found between race and age. The rate in household cats was 66,66%, street cats 25% and positivity in both household and street cats was 8,33%. Seropositivity of cats fed dry and wet food was higher than those fed raw.

**Conclusion:** It should be taken into account that this parasite can be found not only in stray cats, but also in domestic cats, and the necessary information studies should be carried out for this purpose.

**Key Words:** Cats, Sabin-Feldman Dye Test, *Toxoplasma gondii*,

## GİRİŞ

*Toxoplasma gondii*, dünyada yaygın olarak görülen, hücre içi yerleşim gösteren, insan dahil tüm canlıları enfekte edebilme yeteneğine sahip olan zoonoz bir parazittir (1). Tarihte ilk olarak 1908 yılında Nicol ve Manceaux tarafından, Tunus'da *Ctenodactylus gundii* adındaki bir kemirgenin çeşitli dokularından izole edilmiş ve görünüşü yaya benzediği için (Yunanca toxo=yay) bu isim verilmiştir (2). Sabin ve Feldman tarafından 1948 yılında, halen altın standart olarak kabul gören Sabin-Feldman Boya Testi (SFBT) tanımlanmıştır. Bununla birlikte birlikte çeşitli canlılar üzerinde yapılan çalışmalarla tüm dünyada parazitin yaygın olarak bulunduğu da tespit edilmiştir (2,3).

Toksoplazmozisin bireylerin yaşam tarzına, beslenme alışkanlıklarına, yaşam alanlarına, iklime bağlı olarak değiştiği bildirilmiştir (3,4). Ekonomik durumu kötü olan, hijyen kurallarının sağlamadığı, temiz su bulunmayan ve çiğ/az pişmiş et tüketiminin

fazla olduğu ülkelerde enfeksiyon oranının daha yüksek olduğu görülmüştür (5,6). Sıcak ve nemli iklime sahip olan yerlerde soğuk ve kuru yerlere göre enfeksiyon oranının daha yüksek olduğu da tespit edilmiştir (3).

*Toxoplasma gondii*'nin asıl konağı kedigiller, ara konakları ise kedi ve insan dahil tüm omurgalılarıdır (5,7). Hastalığın bulaşmasındaki en temel faktör kedilerin dışkılarıyla etrafa saçtıkları ookistlerin, gıda ve su kaynaklarını enfekte etmesidir (8). Ayrıca transplasental olarak anneden yavruya geçiş de söz konusudur. Organ nakli, kan transfüzyonu ve arthropodlar ile de bulaşmanın şekillenebildiği bildirilmiştir (3).

Ara konaklar canlılar vücutlarında ookistler dışında *T. gondii*'nin diğer formları olan trofozoit ve bradizoitleri de bulundurabilmektedir (9). Enfeksiyonun akut döneminde trofozoitler hızla çoğalarak vücutta çeşitli dokulara yayılabilir. Trofozoitlerin bir kısmı bradizoitlere dönüşerek beyin,

kas, göz gibi dokularda yerleşir ve yavaş bir şekilde çoğalarak kronik evreyi başlatabilir. Bradzoitler, canlılığının hayatı boyunca dokularında kalacak olan doku kistlerine dönüşebilir. Kediler doku kisti içeren etleri tükettiklerinde kist içerisindeki bradzoitler bağırsaklarda serbest kalır ve epitel hücrelerine yerleşerek enteroepitelyal döngüyü başlatıp ookist oluşumuna sebep olur. Ookistler 7-20 gün boyunca dışkı ile atılır ve dış ortamda uygun şartlarda 1-5 gün içerisinde sporulasyon geçirerek enfektif hale gelir (6,8).

Enfeksiyon çoğunlukla asemptomatik seyretmesine rağmen, gebelik sırasında geçirilen enfeksiyonda konjenital anomalilere ve abortlara sebep olabilmektedir. İmmün sistemi düşük canlılarda (HIV, AIDS, İmmünsüpressif alan hastalar vb) ise ciddi enfeksiyonlara sebep olabilmektedir (3). Son konak olan kedilerde enfeksiyon çoğunlukla latent olarak seyretmektedir (10,11).

Toksoplazmoz'un teşhisinde direk ve indirek çeşitli tanı yöntemleri kullanılmaktadır. Serolojik tanıda kullanılan SFBT altın standart olarak çeşitli çalışmalarda kullanılmıştır (12).

Bu çalışma ile Ankara ve Kaş yöresindeki kedilerde *T. gondii* seropozitifliğinin SFBT ile belirlenmesi amaçlanmıştır.

## GEREÇ ve YÖNTEM

Bu çalışmada, Ankara ve Kaş yöresindeki 2019-2020 yılları arasında özel veteriner kliniklerine muayene amacıyla getirilen 2 ay - 15 yaş arasındaki 30'u dişi ve 20'si erkek olmak üzere toplam 50 kedi incelenmiştir. Bu çalışmada kullanılan kan numuneleri, normal muayene için kliniklere gelen kedilerden alınan kanlardan artan numuneler olduğu için hayvan etik kurulu tarafından ayrı bir izin gerekmediği bildirilmiştir. Toplanan kedi serum örnekleri SFBT ile değerlendirilmiştir. Bu test halen dünyada altın standart olarak kabul görmektedir ve bu konuda uzman araştırmacılar tarafından yapılan özel bir testtir. Ayrıca Türkiye'de birçok çalışma da

bu yöntem ile gerçekleştirilmiştir.

Numuneler Sağlık Bakanlığı Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü, Mikrobiyoloji Referans Laboratuvarları ve Biyolojik Ürünler Daire Başkanlığı, Ulusal Parazitoloji Referans Laboratuvarı'nda analiz edilmiştir. Kedilerden alınan kan örnekleri 3000 devirde 15 dakika santrifüj edilerek serumları ayrılmıştır. Ayrılan serumlar numaralandırılıp steril tüplere aktarılmıştır. Numuneler test edilinceye kadar -20°C'de saklanmıştır. SFBT'de *T. gondii* antijeni olarak bu laboratuvarıda idamesi sağlanan *T. gondii* TR01 suşu kullanılmıştır (13). Bu deney için kullanılan trofozoitler 48-72 saat önce Swiss albino farelerinin periton boşluğuna enjekte edilerek elde edilmiştir. Ayrıca test için kullanılan metilen mavisi günlük olarak hazırlanmakta ve aktivatör serum kullanılmaktadır. Serumlar test edilmeden önce 30 dakika inaktivasyona tabi tutulmuştur. Devamında 1/4, 1/16, 1/64, 1/256, 1/1024 titrelerde seri dilüsyonlar yapılmıştır. Daha sonra metilen mavisi ve aktivatör serum eklenerek mikroskop altında incelenmiştir. Mikroskopta inceleme yaparken %50'den fazlasının boyanmamış olduğu pozitif olarak değerlendirilmiştir (14).

## İstatistiksel analiz

Analizler minitab 19 programı kullanılarak Ankara ve Kaş örnekleri için bağımsız iki kitle oranı Z testi uygulanmıştır. P <0.05 istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

## BULGULAR

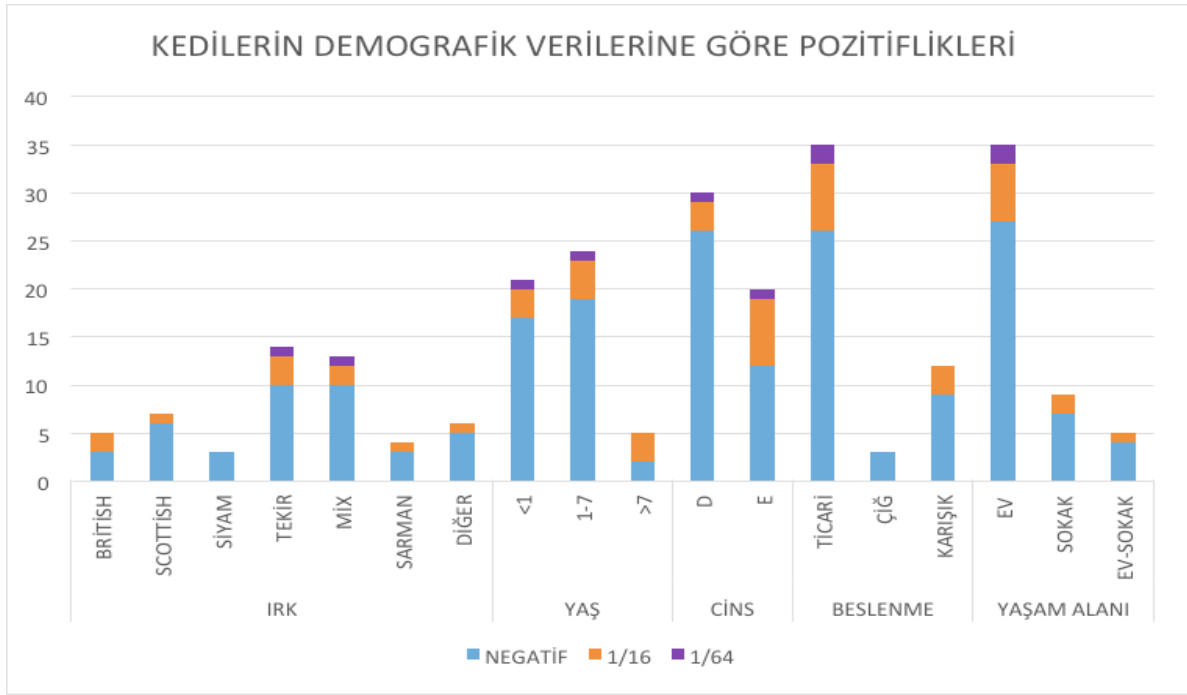
Araştırmaya 30'u dişi (%60) ve 20'si erkek (%40) olmak üzere farklı ırklardan toplam 50 kedi dahil edilmiştir. Dahil edilen ırklar; British (5), Scottish (7), Siyam (3), Tekir (14), Sarman (3), mix (13) ve diğerleridir (5). Kedilerin 21'i (%42) 1 yaşının altında, 24'ü (%48) 1-7 yaş ve arasında, 5'i (%10) ise 7 yaşının üzerinde olduğu görülmüştür. Bu kedilerin 35'i (%70) ev, 10'u (%20) sokak, 5'i (%10) hem sokak hem de ev ortamında yaşamlarını sürdürmekte; 35'i (%75,0) ticari gıda ile, 3'ü (%0) çığ gıda ile, 12'si (%25,0) karışık bir şekilde beslenmektedir (Tablo 1).

**Tablo 1.** Çalışmaya dahil edilen kedilerin demografik özellikleri ve Sabin-Feldman boya testi sonuçları (n=50)

			Hayvan Sayısı	Pozitif Sayısı	Pozitif Yüzde %
Morfoloji	İrk	British	5	2	16,8
		Scottish	7	1	8,3
		Siyam	3	0	0
		Tekir	14	4	33,3
		Mix	13	3	25,0
		Sarman	3	1	8,3
		Diğer	5	1	8,3
	Cinsiyet	Dişi	30	4	33,3
		Erkek	20	8	66,7
	Yaş	<1	21	4	33,3
		1-7	24	5	41,7
		>7	5	3	25,0
Yaşam Alanı	Ev Kedisi		35	8	66,7
	Sokak Kedisi		10	3	25,0
	Ev-Sokak Kedisi		5	1	8,3
Beslenme Şekli	Ticari gıda ile beslenme		35	9	75,0
	Çiğ gıda ile beslenme		3	0	0
	Karışık beslenme		12	3	25,0

Sabin Feldman Boya Testi ile yapılan değerlendirme sonucunda; 50 numunedan 12'si (%24) seropozitif çıkmış; pozitiflerinde 10 tanesi 1/16 titrede, 2 tanesi ise 1/64 titrede pozitiflik vermiştir. Yapılan çalışma sonucuna göre; ticari mama ile beslenenlerin %75 ve Karışık bir şekilde beslenenlerin %25'i seropozitif bulunmuştur. İrk ve yaş arasında seropozitiflik yönünden bir ilişki bulunamamıştır. En yüksek seropozitiflik sokaktan sahiplenilmiş olan kedilerde (%75) görülmüştür (Şekil 1).

Araştırma için belirlenen kediler Ankara'dan ve Kaş ilçesinden temin edilmiştir. Toplanan bu numunelerin 9 adeti Kaş'dan, 41 adeti Ankara'dan temin edilmiştir. Ankara'dan toplananların 31 adeti negatif, 10 adeti pozitifdir (2 adet 1/64, 8 adet 1/16) ve Kaş'tan toplananların 7'si negatif, 2'si pozitifdir (1/16). Bu pozitiflikler Tablo 2'de gösterilmiştir. Ankara ve Kaş örnekleri p değeri=0.888> 0.05 olduğundan anlamlı bir farklılık yoktur.



Şekil 1. Kedilerin demografik verilerine göre pozitiflikleri (n=50)

Tablo 2. Kedilerden toplanan numunelerin test sonuçlarının dağılımı (n=50)

Numune	Negatif	Pozitif		Toplam
		1/16	1/64	
Kaş	7	2	0	9
Ankara	31	8	2	41
Toplam	38	10	2	50

## TARTIŞMA ve SONUÇ

*Toxoplasma gondii*, tüm dünyada yaygın olarak görülen fırsatçı, protozoon bir parazittir. Kediler hem ara hem de son konak olabileme yeteneğine sahip oldukları için hem halk sağlığı hem de hayvan sağlığı açısından büyük bir öneme sahiptir. Bu bağlamda *T. gondii* parazitiye yaklaşımın Tek Sağlık çerçevesinde değerlendirilmesi gerekmektedir.

Dünya genelinde yapılmış olan araştırmalar doğrultusunda nüfusun %25,0-30,0'unun *T. gondii* yönünden enfekte olduğu görülmüştür (15). Cevzici ve Bakar'ın (2013) yapmış oldukları derlemede; *T. gondii* antikör seroprevalansı Avrupa, Amerika ve Türkiye'de sırasıyla %30,0, %15,8 ve %29,0 olmasına rağmen, Orta ve Güney Amerika ülkelerinde %60,0'ın üstünde

olduğu belirtilmiştir (16). Montazeri ve arkadaşları (2020) yapmış oldukları çalışmada, dünya genelindeki kedilerin %35,0-59,0'unun enfekte olduğunu bildirmişlerdir. En yüksek değerler Avustralya (%52,0) ve Afrika'daki (%51,0) evcil kedilerde; en düşük ise Asya'da (%27,0) görülmüştür. Vahşi kedilerde ise oranlar Afrika'da %74,0, Asya'da %67,0, Avrupa'da %67,0 ve Güney Amerika'da %66,0'dır (17).

Hatam ve arkadaşlarının (2021) çalışmasına göre ise, tüm dünyadaki ev kedilerinin seropozitiflik oranı % 37,5 olarak verilirken, vahşi kedilerde bu oranın % 64,0 olduğu bildirilmiştir. Kıta bazında incelendiğinde ise oranların önceki senelere kıyasla arttığı izlenmektedir (18).

Türkiye'de SFBT ve PCR yöntemleri kullanılarak farklı hayvanlarda *T. gondii* seropozitifliği araştırılmıştır (19-26). Örneğin; köpeklerde Kayseri yöresinde Real time PCR yöntemiyle seropozitiflik saptanmadığı halde (19), SFBT ile yine Kayseri yöresinde %49,5 (20), Gemlik yöresindeki askeri hara köpeklerinde %69,0 seropozitiflik saptanmıştır (26). Tek tırnaklılarda yapılan çalışmalarda seropozitiflik %10,4 bulunurken (23), Sığırlarda %66,0 ve koyunlarda %33,7 SFBT ile bulunmuştur (24). İlaveten SFBT ile bazı illerdeki evcil kanatlılarda %2,02 (25), değişik yırtıcı kuşlarda %0 ila %12,5 seropozitiflik saptanırken (21), bıldırcınların ise tamamı negatif bulunmuştur (22). Ayrıca farklı yıllar içerisinde kediler üzerinde yapılmış olan çalışmalarda seropozitiflikler Elazığ (%55,5) (12), Ankara (%66,6) (6), Niğde (%76,4) (7), Kırıkkale (%48,0) (11), Sivas (%78,0) (27), Kars (%44,0) (28) ve İzmir (%37,8) (29) olarak belirlenmiştir.

Bu araştırmalarda kedilerin yaş, cinsiyet, yaşam alanı, beslenme şekli gibi özellikleri de incelenmiştir.

Yaşın parazite maruz kalma bakımından önemli olduğunu savunan çalışmalar ve herhangi bir ilgisinin olmadığını savunan değerlendirmeler bulunmaktadır (28,30,31). Bu çalışmada ise 1 yaşın altındakilerde %33,3, 1-7 yaş arasında %41,6 ve 7 yaşın üzerindeki kedilerde %25,0 oranında seropozitiflik belirlenmiştir

Bazı çalışmalarda cinsiyetin enfeksiyona yakınlık konusunda önemsiz olduğu bildirilmiştir (7,30,31). Ancak Miro ve arkadaşlarının (2004) yapmış oldukları çalışmada erkek kedilerde seroprevalans daha yüksek çıkmış ve bu durum kedilerin dışarda daha geniş bir alanda gezmelerine bağlanmıştır. Bizim çalışmamızda ise Miro ve arkadaşlarını destekler bir şekilde yaşam alanı sokak olan erkek kedilerin seropozitiflik oranı dışılardan daha yüksek çıkmıştır.

Dış ortamda yaşayan ve avlanan kediler de enfeksiyona yakınlık daha yüksektir ve yapılan birçok çalışma bunu kanıtlar niteliktedir (6,30,31). Ancak Defeo ve arkadaşları (2002), ev ve sokak kedileri arasında herhangi bir fark yoktur diye savunmaktadır (32). Yaptığımız çalışmada ise her ne kadar ev kedilerinde pozitiflik yüksek çıkmış olsa da bu kedilerin büyük bir kısmının geçmişte sokak ile bağlantıları olduğu görülmüştür. Dolayısıyla bu konu tam olarak ifade edilememiştir.

Sonuç olarak yapılan çalışmada çıkan seropozitivite diğer çalışmalara göre daha düşük çıksa da enfeksiyonun prevalansının devam etmekte olduğu görülmektedir. *T. gondii* halk sağlığı ve özellikle gebe kadınların enfeksiyonu geçirmeleri ile gelişebilecek komplikasyonlar açısından oldukça önemsenmesi gereken bir parazit hastalığıdır. Bu bağlamda toksoplazmoza karşı gerekli önlemler alınmalı ve kişiler bilgilendirilmelidirler.

## ETİK KURUL ONAYI

\* Bu çalışma Etik Kurul İzni gerektirmemektedir.

## ÇIKAR ÇATIŞMASI

Yazarlar bu makale ile ilgili herhangi bir çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

## KAYNAKLAR

1. Sevinç, F. Sığırlarda Toxoplasmosis. Veteriner Hekimliğinde Parazit Hastalıkları. Özcel, M.A. (ed). Cilt 1. Türk Parazit Der, 2013; 57-64, İzmir.
2. Dubey JP. The history of *Toxoplasma gondii*—the first 100 years. J Eukar Microbiol, 2008; 55(6):467-475.
3. Tenter AM, Heckeroth AR, Weiss LM. *Toxoplasma gondii*: from animals to humans. Int J Parasitol, 2000; 30(12-13):1217-58.
4. Hasanreisoglu M, Özdek Ş. Oküler Toksoplazmozis: Epidemiyoloji, Bulaş Yolları, Patogenez, Popülasyon Biyolojisi, Klinik Özellikler, Tanı ve Tedavi. J Ret Vitre, 2013; 235-46.
5. Dubey JP. Toxoplasmosis of Animals and Humans. Second edition. CRC Press, 2009; 1-71, USA.
6. Yücesan B, Babür C, Koç N, Sezen F, Kılıç S, Gürüz Y. Ankara Yöresindeki Kedilerde 2016 Yılında Sabin-Feldman Dye Testi (SFDT) ile Anti-*Toxoplasma gondii* Antikorlarının Araştırılması. Türk Parazit Derg, 2019; 43(1):5.
7. Karatepe B, Babür C, Karatepe M, Kılıç S, Dündar B. Prevalence of *Toxoplasma gondii* antibodies and intestinal parasites in stray cats from Niğde, Turkey. Italian J Anim Sci, 2008; 7(1):113-18.
8. Bowman DD, Hendrix CM, Lindsay DS, Barr SC. Feline Clinical Parasitology. First Edition. Iowa State University Press, 2002; 14-25, Iowa.
9. Bowman DD. Georgis' Parasitology for Veterinarians. Saunders Elsevier, Tenth Edition, 2014; 103-5, St. Louis, Missouri.
10. Baneth G, Thamsborg SM, Otranto D, Guillot J, Blaga R, Deplazes P, et al. Major parasitic zoonoses associated with dogs and cats in Europe. J Comp Pathol, 2016; 155(1):54-742.
11. Yasa DS, Kul O, Babür C, Deniz A, Pekcan Z, Pir Yİ. 2017. Kedilerde Toksoplazmoz tanısında seroloji, sitoloji ve polimeraz zincir reaksiyonunun tanısal değerlerinin araştırılması. Ank Üniv Vet Fak Derg, 2017; 64 (3):199-203.
12. Babür C, Aktaş M, Dumanlı N, Altaş MG. Investigation of Anti-*Toxoplasma gondii* antibodies in cats Using Sabin-Feldman Dye Test in Elazığ. Veteriner Bilimleri Dergisi. Euras J Vet Sci, 1998; 14(1):55-8.
13. Yucesan B, Guldemir D, Babur C, Kilic S, Cakmak A. Whole-genome sequencing of a *Toxoplasma gondii* strain from a Turkish isolate using next-generation sequencing technology. Acta Trop, 2021; 218, 105907.

14. Sabin AB, Feldman HA. Dyes as microchemical indicators of a new immunity phenomenon affecting a protozoan parasite (*Toxoplasma*). *Science*. 1948; 108: 660-3.
15. Montoya JG, Liesenfeld O. *Toxoplasmosis*. *Lancet*, 2004; 363(9425):1965-76.
16. Cevizci S, Bakar C. Halk Sağlığı Bakışıyla *Toxoplasma gondii*. *Türk Halk Sağ Derg*, 2013; 11(1):45-58.
17. Montazeri M, Galeh TM, Moosazadeh M, Sarvi S, Dodangeh S, Javidnia J, et al. The global serological prevalence of *Toxoplasma gondii* in felids during the last five decades (1967-2017): a systematic review and meta-analysis. *Parasit Vec*, 2020; 13(1):1-10.
18. Hatam-Nahavandi K, Calero-Bernal R, Rahimi MT, Pagheh AS, Zarean M, Dezhkam A. et al. *Toxoplasma gondii* infection in domestic and wild felids as public health concerns: a systematic review and meta-analysis. *Sci Rep*, 2021; 11(1), 1-11.
19. Düzülü Ö. , İnci A. , Yıldırım A. , Önder Z. , Çiloğlu A. Investigation of *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii* tachyzoites in peripheral blood samples of dogs by TaqMan probe based Real Time PCR. *Ank Üniv Vet Fak Derg*, 2014; 61(4), 283-288.
20. İnci A, Babür C, Çam Y, İça A, 2002. Kayseri yöresinde köpeklerde *Toxoplasma gondii* (Nicolle ve Manceaux, 1908) seroprevalansı. *Türk Parazitol Derg*, 26: 221-223.
21. İnci A, Babür C, Çam Y, İça A. Kayseri yöresinde bazı yırtıcı kuşlarda Sabin- Feldman boya testi ile *Toxoplasma gondii* (Nicolle ve Manceaux, 1908) seropozitifliğinin araştırılması. *FÜ Sağlık Bil Derg*, 2002b; 16 (2): 177-179.
22. İnci A., Babür C., İşcan K.M, İça A. Bildiricilerde (*Coturnix coturnix japonica*) *Toxoplasma gondii* (Nicolle ve Manceaux, 1908) spesifik antikorlarının Sabin-Feldman boya testi ile araştırılması. *T Parazitol Derg*. 2002a; 26 (1): 20-22.
23. İnci A, Babür C, Aydın N, Çam Y, 2002. Kayseri yöresinde tek tırnaklılarda (at, eşek ve katır) *Toxoplasma gondii* (Nicolle ve Manceaux, 1908) ve *Listeria monocytogenes*'in seroprevalansı üzerine araştırmalar. *Fırat Üniv Sağ Bil Vet Derg*, 16(2): 181-185.
24. İnci A, Aydın N, Babür C, Çam Y, Akdongan C, Kuzan S. Kayseri yöresinde sığır ve koyunlarda *Toxoplasmosis* ve *Brusellosis* üzerine seroepidemiyolojik araştırmalar. *Pendik Vet Mikrobiyol Derg*, 1999; 30: 41-6.
25. İnci A, Babür C, Dinçer Ş, Erdal E. Türkiye'nin bazı illerinde evcil kanatlılarda Sabin-Feldman boya testi ile anti-*Toxoplasma gondii* antikorlarının saptanması. *Türk Parazitol Derg*, 1998; 22: 420-3
26. İnci A, Babür C, Kalınbacak A, 1996. Gemlik askeri harası köpeklerinde anti-*Toxoplasma gondii* antikorlarının Sabin-Feldman boya testi ile araştırılması. *Türk Parazitol Derg*, 20: 413-416
27. Özçelik S, Güneş T, Saygı G. Sivas yöresi sokak kedilerinde indirek hemagglütinasyon yöntemiyle Anti *Toxoplasma gondii* antikorlarının araştırılması. *Türk Parazitol Derg*, 1991; 15(1):35-38
28. Erkilic EE, Mor N, Babür C, Kırmızıgül AH, Beyhan YE. The seroprevalans of *Toxoplasma gondii* in cats from Kars region, Turkey. *Israel J Vet Med*, 2016; 73:31-5
29. Karakavuk M, Can H, Selim N, Yeşilsiraz B, Atlı E, Şahar EA, et al. Investigation of the role of stray cats for transmission of toxoplasmosis to humans and animals living in İzmir, Turkey. *The J Infect Dev Count*, 2021; 15(01), 155-162
30. Özkan AT, Celebi B, Babür C, Lucio-Forster A, Bowman DD, Lindsay DS. 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*, 2008; 94, 817-820
31. Miró G, Montoya A, Jiménez S, Frisuelos C, Mateo M, Fuentes, I. Prevalence of antibodies to *Toxoplasma gondii* and intestinal parasites in stray, farm and household cats in Spain. *Vet Parasitol*, 2004; 126(3), 249-255
32. DeFeo ML, Dubey JP, Mather TN, Rhodes III RC. Epidemiologic investigation of seroprevalence of antibodies to *Toxoplasma gondii* in cats and rodents. *Am J Vet Res*, 2002; 63(12):1714-7