

Sivas İlinde Evinde Kedi Besleyenlerde ve Beslemeyenlerde *Toxoplasma gondii* Seroprevalansının Araştırılması

Investigation of *Toxoplasma gondii* Seroprevalence in People Keeping Cats and Not Keeping Cats at Their Home in Sivas

İbrahim Özmen¹, Ahmet Duran Ataş²

¹Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Tıbbi Parazitoloji Anabilim Dalı, Sivas, Türkiye

²Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Parazitoloji Anabilim Dalı, Sivas, Türkiye

Cite this article as: Özmen İ, Ataş AD. Investigation of *Toxoplasma gondii* Seroprevalence in People Keeping Cats and Not Keeping Cats at Their Home in Sivas. Türkiye Parazitoloj Derg 2023;47(1):1-5.

ÖZ

Amaç: Zorunlu hücre içi bir protozoon olan *Toxoplasma gondii*'nin (*T. gondii*) son konağı *Felidae* ailesi olup, toksoplazmozun insanlara birçok yolla bulaşabileceği bildirilmektedir. Çalışmamızın amacı, evinde kedi besleyen ve beslemeyen kişilerde, anti-*Toxoplasma* IgM ve anti-*Toxoplasma* IgG seropozitifliğinin ELISA yöntemiyle araştırılması; evinde herhangi bir nedenle uzun süredir kedi besleyen/temas eden kişiler ile toksoplazmoz arasındaki olası ilişkisinin ortaya konulmasıdır.

Yöntemler: Mart 2021-Haziran 2021 tarihleri arasında Sivas ilinde, evinde en az bir yıldır kedi besleyen 91 ve evinde hiç kedi beslememiş veya kedi teması olmayan 91 kişiden kan örnekleri alınmış ve serum örneklerinde, ELISA yöntemi ile anti-*Toxoplasma* IgM ve anti-*Toxoplasma* IgG antikorları araştırılmıştır. Yaş, cinsiyet ve diğer sosyo-demografik kriterler göz önünde bulundurulmamıştır.

Bulgular: Çalışma sonucunda, tüm örnekler anti-*Toxoplasma* IgM yönünden negatif bulunmuştur. Evinde kedi besleyenlerin 20'sinde (%22,0) ve beslemeyenlerin 40'ında (%44,0) anti-*Toxoplasma* IgG seropozitifliği saptanmıştır. Her iki grup arasında da anti-*Toxoplasma* IgM seropozitifliği yönünden istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmazken; anti-*Toxoplasma* IgG seropozitifliği ($p=0,002$), istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,01$).

Sonuç: Bilimsel bilgilere göre, kedi beslemenin *T. gondii* seropozitifliğini artırması tahmin edilebilirken; çalışma sonucunda, evinde kedi beslemeyen/temas etmeyenlerde anti-*Toxoplasma* IgG pozitifliği daha fazla saptanmış ve istatistiksel olarak anlamlı çıkmıştır. Evinde kedi beslemeyenlerde seropozitifliğin fazla çıkmasının nedeninin, toksoplazmoz oluşumundaki etkenin sadece kedilerden atılan ookistlerin olmayabileceğini, kedilerin dışındaki diğer bulaş yollarıyla bulaşmanın da hala önemli olabileceğini akla getirmektedir.

Anahtar Kelimeler: *Toxoplasma gondii*, ELISA, kediler, anti-*Toxoplasma* IgM, anti-*Toxoplasma* IgG

ABSTRACT

Objective: *Toxoplasma gondii* (*T. gondii*) is an obligate intracellular protozoan and its definitive host is the *Felidae* family. Toxoplasmosis can be transmitted to humans in many ways. The purpose of the study was to investigate the anti-*Toxoplasma* IgM and anti-*Toxoplasma* IgG seropositivity with the ELISA method in people who have cats at home and do not have cats at home, and to reveal the possible relationship between toxoplasmosis and people who keep/contact cats for a long time for any reason at home.

Methods: Between March 2021 and June 2021, blood samples were taken from 91 people who had a cat in their home for at least a year and 91 people who had never had a cat or had no contact with a cat, in Sivas province. Anti-*Toxoplasma* IgM and anti-*Toxoplasma* IgG antibodies were investigated in serum samples by the ELISA method. Age, gender, and other socio-demographic criteria were not considered.

Results: Because of the study, all samples were found to be negative for anti-*Toxoplasma* IgM. Anti-*Toxoplasma* IgG seropositivity was detected in 20 (22.0%) of those who had cats at home and 40 (44.0%) of those without cats at home. There was no statistically significant difference between the two groups in terms of anti-*Toxoplasma* IgM seropositivity. However, anti-*Toxoplasma* IgG seropositivity was found to be statistically significant ($p=0.002$) ($p<0.01$).



Geliş Tarihi/Received: 11.05.2022 Kabul Tarihi/Accepted: 08.09.2022

Yazar Adresi/Address for Correspondence: Ahmet Duran Ataş, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Parazitoloji Anabilim Dalı, Sivas, Türkiye

Tel/Phone: +90 346 487 00 00 E-Posta/E-mail: ahmetduranatas@gmail.com ORCID ID: orcid.org/0000-0002-6274-414X

Conclusion: Because of the study, anti-*Toxoplasma* IgG positivity was found to be higher in those who did not feed/contact cats at home and it was statistically significant. It brings to mind that the reason for the high rate of seropositivity in those without cats at home, may not be only the oocysts excreted from cats, but also the transmission by other non-cat transmission routes may still be important.

Keywords: *Toxoplasma gondii*, ELISA, cats, anti-*Toxoplasma* IgM, anti-*Toxoplasma* IgG

GİRİŞ

Dünya Sağlık Örgütü'ne göre, son on yılda insanları etkileyen ve yeni tanımlanan enfeksiyon etkenlerinin %60'dan fazlası, hayvanlardan veya hayvansal kaynaklı ürünlerden kaynaklanmaktadır. Toksoplazmozun da, Dünya'da en çok görülen paraziter hastalıklar içinde yer aldığı bilinmektedir. Protozoonların Apicomplexa grubunda yer alan *Toxoplasma*'nın memeliler ve kanatlı hayvanlarda hastalık oluşturabilen tek türü *Toxoplasma gondii*'dir (*T. gondii*). Zorunlu hücre içi bir parazit olan *T. gondii* tarafından oluşturulan toksoplazmozun, insanlara birçok yolla bulaşabileceği bildirilmektedir (1).

T. gondii'nin ara konakları kedigiller dahil tüm memeliler ve bazı kanatlılardır. Son konak kedigillerde, hem ince bağırsak epitel hücrelerinde (enteroepitelial siklus), hem de bağırsaklardaki gelişme ile eş zamanlı olarak, ara konaklarda olduğu gibi nöronlar, mikrogliya, endotel hücreleri, karaciğer parankim hücreleri, akciğer ve bez epitel hücreleri, kalp ve iskelet kası hücreleri, yavru zarları, lökositler ve diğer pek çok hücrede gelişip, çoğalırlar (ekstraenteroepitelial siklus). Bu özelliğinden dolayı, kedi ve kedigiller *T. gondii*'nin hem ara konağı, hem de son konağıdır (2-4). Dünya nüfusunun yaklaşık %30'unun toksoplazmoz etkenini taşıdığı ifade edilmektedir (5).

Avrupa Birliği ve Amerika Birleşik Devletleri'nde kedilerde toksoplazmoz seroprevalansı %30-40 arasında değişmektedir (6). Dünya çapında ise %60-90 arasında değişen seroprevalanslar bildirilmektedir (1). *T. gondii* ile enfekte kedilerden, dışkı ile 4 haftaya kadar ookist atıldığı ve bu ookistlerin 2 km²'lik bir alana yayılabileceği (7); ookistlerin çoğunun, parazitin ilk ediniminden kısa bir süre sonra üretildiği ve ilk enfeksiyondan sonraki bir ay içinde zirve yaptığı; ookist dökülmesinin genellikle 21 günden fazla sürmüyüp, ancak immünoşüpresyon ile tekrarlayabildiği bildirilmektedir (8).

Kedilerin dışkıları ile atılan olgunlaşmış ookistlerin alınması, bradizoit formları içeren etlerin çiğ veya az pişmiş olarak yenilmesi en önemli bulaş yolu olarak kabul edilmektedir (9,10). Ancak sadece kedi teması ya da az pişmiş gıdalar değil, kedilerin dışkılarıyla temas halinde olan su kaynaklarının da bulaşmada önemli rol oynadığı yapılan çalışmalarla gösterilmiştir (11,12). Toksoplazmozun yaşanılan coğrafya ve kültürlere göre prevalansı değişmektedir. Ülkemizde, yeme alışkanlıklarına, hayvanlarla temas oranlarına, çevre ve altyapının düzenine ve bölgelere göre *T. gondii* seroprevalansı %17,3-78,0 arasında değişmektedir (2,13,14).

Toksoplazma ile enfekte olduktan sonra ilk çoğalan antikörler IgE, IgA ve IgM'dir. Birinci ayın sonunda IgE ve IgA negatifleşirken; IgM pozitif kalmaya devam etmektedir. IgM birkaç ay sonra negatifleşirken, IgG hayat boyu pozitif kalmaktadır (15,16).

Son yıllarda pet hayvancılığının gelişmesiyle birlikte, evlerde kedi besleme alışkanlıkları da artmıştır. Hayvanseverlere göre, evcil hayvanlar, evin bir üyesi olarak görüldüğünden; duygusal ilişki beraberinde fiziksel teması da kaçınılmaz hale getirmektedir (17). Özellikle son yıllarda şehirleşme ile birlikte, evlerde, evin bir bireyi gibi hayvan (kedi, köpek, kuş, balık vb.) besleme alışkanlıklarında

büyük artışlar olmuştur. Bu tür alışkanlıklar beraberinde bir kısım zoonotik hastalıkların insanlara bulaşmasını daha kolay hale getirmektedir.

Bu çalışmanın amacı, Sivas ilinde, evinde en az bir yıldır kedi besleyenler ile hiç kedi beslemeyenler arasındaki *T. gondii* seroprevalansı farklılığının belirlenmesidir.

YÖNTEMLER

Araştırmanın çalışma grubunu, Sivas ilinde, en az bir yıldır evinde kedi besleyen, kedi/ler ile aynı evde yaşayan, 18 yaşından büyük, cinsiyet ayrımı yapılmamış, veteriner kliniğine kayıtlı kedilerin sahibi olan 91 kişi oluşturmaktadır. Evlerde bulunduran kediler mama veya pişmiş et türevli yiyeceklerle beslenmektedir. Araştırmanın kontrol grubunu ise, yine Sivas ilinde yaşayan, yaşamı boyunca evinde hiç kedi beslememiş, barınak, veteriner kliniği, hayvan hastanesi, petshop gibi, kedi ile uzun süre temasının olabileceği yerlerde çalışmamış/bulunmamış, kedileri sevmekten hoşlanmayan veya kedilerden korkan, 18 yaşından büyük, cinsiyet ayrımı olmaksızın seçilen 91 kişi oluşturmıştır.

Araştırma için, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından 2021-03/01 karar numarası ile etik onay alınmıştır. Ayrıca çalışmaya alınan tüm bireylere, onay formu okutularak, onaylatılmış ve kayıt altına alınmıştır.

Sefalik venden alınan 5 mL'lik kan örnekleri, 1500 devirde 5 dakika santrifüj edilerek, serumları ayrılmış ve analiz edilinceye kadar 2 mL'lik eppendorf tüpler içerisinde -20 °C'de saklanmıştır.

Anti-*T. gondii*-IgG ve anti-*T. gondii*-IgM ELISA testleri için NOVATEC immünoagnostica ticari kiti (Novalisa® *T. gondii* IgG ve IgM ELISA, Dietzenbach, Germany) kullanılmıştır. Tüm analiz işlemleri imalatçının önerdiği şekilde gerçekleştirilmiştir. Cut-off değerinin üzerinde absorbanı olan serum örnekleri pozitif olarak kabul edilmiştir.

İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analiz SPSS (ver.22,0) programında, ki-kare testi kullanılarak yapılmıştır (<0,05). Anti-tokso IgG seropozitifliği, çalışma grubu ile kontrol grubu karşılaştırıldığında, anlamlı bulunmuştur (p=0,002, X²=9,945).

BULGULAR

Araştırmaya katılan kişilerin cinsiyet, yaş, sosyo-demografik özellikleri yönünden ayrımları yapılmamıştır. Bu kişilerin hiçbirisi daha önce toksoplazmoz tanısı almadıklarını ve ilgili testleri daha önce yaptırmadıklarını bildirmişlerdir.

Araştırmamızda kontrol grubu ve çalışma grubuna dahil olan 182 kişinin hiçbirinde anti-*Toxoplasma* IgM antikoru tespit edilmemiştir (Tablo 1). Evinde kedi besleyenlerin 20'sinde (%22,0) ve evinde kedi beslemeyenlerin 40'ında (%44,0) anti-*Toxoplasma* IgG seropozitifliği saptanmıştır (Tablo 2).

Tablo 1. Evinde kedi besleyen ve beslemeyen bireylerde, anti-*Toxoplasma* IgM ELISA seropozitiflik sonuçları

Anti- <i>Toxoplasma gondii</i> IgM ELISA						
Çalışma grupları	(+)		(-)		Toplam	
	n	%	n	%	n	%
Evinde kedi besleyenler	0	0	91	100	91	100
Evinde kedi beslemeyenler	0	0	91	100	91	100

(+): Pozitif, (-): Negatif, n: Sayı

Tablo 2. Evinde kedi besleyen ve beslemeyen bireylerde, anti-*Toxoplasma* IgG ELISA seropozitiflik sonuçları

Anti- <i>Toxoplasma gondii</i> IgG ELISA						
Çalışma grupları	(+)		(-)		Toplam	
	n	%	n	%	n	%
Evinde kedi besleyenler	20	22,0	71	78,0	91	100
Evinde kedi beslemeyenler	40	44,0	51	56,0	91	100

(+): Pozitif, (-): Negatif, n: Sayı, X²: 9,945 p=0,002 p<0,05

TARTIŞMA

Toksoplazmozun dünya üzerindeki dağılımının bölgesel beslenme alışkanlıklarına sosyo-ekonomik seviyeye, iklim ve çevre şartlarına, kedilerle temasın sıklığına bağlı olarak değiştiği (18); kedilerin bulunduğu ortamlarda, toprakla temas gerektiren mesleklerde çalışan bireylerin, toksoplazmoza yakalanma olasılığının önemli ölçüde daha yüksek olduğu bildirilmektedir (8).

Kedilerde toksoplazmoz varlığının araştırıldığı, kan serumu ve dışkı tahlillerinin karşılaştırıldığı farklı çalışmalarda, seropozitif kedilerde %0-6 arasında ookiste rastlanmıştır (8). Bu veriler, araştırmalarda belirtildiği gibi, kedilerden toksoplazmoz bulaş riskinin, sanıldığı kadar yüksek olmayabileceğini düşündürmektedir.

Elazığ'da toksoplazmoz seroprevalansını belirlemek üzere 36 kedi üzerinde Sabin-Feldman boya testi ile yapılan çalışmada kedilerin 20'sinde (%55,5) anti-*Toxoplasma* IgG ve IgM antikoru tespit edilmesine rağmen, dışkı muayenesinde hiçbir kedide *T. gondii* ookistine rastlanmamıştır (19). Niğde'de 72 sokak kedisi üzerinde Sabin-Feldman boya testi ile yapılan çalışmada ise kedilerin 55'inin (%76,4) *T. gondii*'ye karşı antikorlara sahip olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmada da kedilerin dışkılarında *T. gondii* ookistleri aranmış fakat hiçbirinde tespit edilememiştir (20). Karakavuk ve ark. (6), İzmir'de veteriner kliniklerine sterilizasyon amacıyla getirilen 465 sağlıklı sokak kedisinden kan ve dışkı örnekleri olarak yaptıkları çalışmada ise dışkı ve kan örneklerindeki yaygınlık oranlarını sırasıyla %14,37 ve %8,81 olarak saptamışlardır. Saptanan bu oranlar Avrupa Birliği ülkelerinde, Amerika Birleşik Devletleri'nde (6) ve dünyanın farklı yerlerinde yapılan birçok çalışma ortalamasından düşük bulunmuştur (1).

Sivas'ta Özçelik ve ark. (21), Sivas merkez ve çevre köylerden topladıkları 50 sokak kedisinde %78 gibi yüksek bir oranda anti-*T. gondii* antikorları saptamışlar; kedilerde dışkı incelemesi yapmamışlardır. Aynı bölgede, insanlarda daha önce yapılmış olan çalışmalarda da, kadınlarda %40-85 oranlarında *T. gondii* antikorları saptandığı da bildirilmektedir. Araştırmacılar, Sivas'ta

insanlarda tokzoplazmozun yaygın olması ve etkenin kolay alınabilmesinin nedeni, çiğ etle yapılan yöresel yemeğin sevilerek yenmesinin olabileceğini vurgulamaktadırlar (21). Yine Sivas'ta evinde hayvan besleyen veya çiğ et yiyen kadınlarda *T. gondii* antikorlarının araştırıldığı başka bir çalışmada, 49'ü evcil hayvan besleyen, 247'si çiğ et yeme alışkanlığı olan toplam 296 kadında ve evcil hayvan beslemeyen ve çiğ et yeme alışkanlığı olmayan 124 kontrol grubu kadın incelenmiştir. Evcil hayvan besleyenlerin %85,7'sinde, çiğ et yeme alışkanlığı olanların %85,8'inde, kontrol grubunun ise %64,5'inde anti-*T. gondii* antikorları, ELISA yöntemiyle pozitif bulunmuştur (22). Evcil hayvan besleyenler ve çiğ et yeme alışkanlığı olanlarda yüksek oranlara rastlanılmıştır. Fakat pet hayvanı beslemeyen ve çiğ et yeme alışkanlığı olmayanlarda da %64,5 gibi yüksek oranlar saptanmıştır (22). Yaptığımız çalışmada evinde kedi beslemeyenlerde, besleyenlere göre daha yüksek oranda pozitifliğe rastlanmıştır. Böyle bir sonuç çıkmasının nedeni olarak, evde beslenen kedilerin özel besinlerle beslenmesi, devamlı veteriner kontrolü altında olmaları gibi etkenler düşünülmektedir.

Çubuk ve ark.'ları (23), Sivas'ta 1500 kişi üzerinde yaptıkları çalışmada, anti-*Toxoplasma* IgM oranını %1,3, anti-*Toxoplasma* IgG oranını ise %26,7 olarak saptamışlardır. Daha önceki yıllara göre oranın düşük çıkmasını ise "çiğ et içeren yöresel besinlerin, geçmişe oranla daha az tüketilmesi; gerek ev, gerekse de sokak hayvanlarıyla olan ilişkilerde daha bilinçli davranılması ile ilgili olabileceği" şeklinde yorumlamışlardır (23).

Hindistan'da, farklı grupların toksoplazmoz yönünden araştırıldığı çalışmada, veteriner hekimlerde %10,25, çiftçilerde %13,33, evcil hayvan sahiplerinde %17,39, köpek besleyenlerde %8,33, kedi besleyen/sahiplerinde %27,27, diğerlerinde %6,36 ve toplam katılımcılarda ise %9,54'ünde seropozitiflik saptanmıştır. Fakat bu çalışmaya katılan kedi sahipleri 14 kişiyle sınırlandırılırken, "diğer" adı altındaki grup 117 kişiden oluşmuş; örnek sayısının azlığının sonuçları etkilediği de bildirilmiştir (24).

Shahzad ve ark.'larının (25), Lahor'da (Pakistan) kedi, köpek ve sahiplerinde toksoplazmoz üzerine sero-epidemiolojik ve hematolojik olarak yapmış oldukları çalışmalarında, kedi sahiplerinde %32,0, köpek sahiplerinde %26,0, üniversite çalışanlarında %20,0 ve en düşük seropozitifliğin %14,0 ile köpek ve kedilerle teması olmayan kişilerde gözlemlendiği belirtilmiştir. Çalışma 50 köpek sahibi, 50 kedi-köpek teması olmayan ve 25 kedi sahibi olan örneklem üzerinde yapılmıştır (25). Bizim çalışmamızda ise, kedi ile teması olmayan veya en az olan kişilerde daha fazla oranda; uzun süredir kedilerle teması olan kişilerde ise daha az oranda seropozitiflik saptanmıştır. Fakat Shahzad ve ark.'larının (25) örneklem sayısı, yaptığımız çalışmadaki örneklem sayısına göre çok daha az olup; çalışmalarda örnek sayısının artırılması sonuçları daha güvenilir hale getirecektir.

Toksoplazmozun evrensel bir dağılımı vardır ve kedi bulunmayan bölgelerde de görülebilen bir parazitozdur (2,12). Her ülkede toksoplazmoz görülmesine rağmen bazı ülkelerde seroprevalans açısından büyük farklılıklar bulunmaktadır. Alınan tedbirler ile yıllar içerisinde insanlardaki toksoplazmoz seroprevalansındaki düşüşün en bariz olduğu ülke Fransa'dır. Fransa'da 1965'te %83, 1995'te %54, 2003'te %44 ve 2010'da %37 toksoplazmoz oranları bildirilmiştir (26). Ülkede yıllara göre azalan bu durumun muhtemel sebepleri arasında az pişmiş et yeme alışkanlığı gösterilmiştir. Buna rağmen Fransa'daki evcil kedi sayısı son 10 yılda %50 oranında artmış ve kedi sahibi olmanın en yaygın olduğu ikinci Avrupa ülkesi olmuştur. Kişi başına düşen kedi sayısı

eşit olmasına rağmen, diğer Avrupa ülkelerinden Romanya'da toksoplazmoz seroprevalansı %57,6, İsviçre'de %8,2 olarak görülmektedir (27).

Yapılan araştırmalarda dünya kedi nüfusunun yaklaşık %1'inin dışkılarında *T. gondii* oookistlerinin olabileceği belirtilmektedir (26). Elmore ve ark.'ları (28), kedilerin titiz olmaları ve oookist dökülme sürelerinin kısa olması sebebi ile kedilerle temasın insanda toksoplazmoz oluşumu için öncelikli risk olmadığını; Torda (29), toprak yoluyla kontamine olmuş ellerden oookist yutulma ihtimaline göre, kedilerle doğrudan temasın daha az riskli olduğunu bildirmektedirler.

Kedilerin bradizoit içeren dokuları yemesi enfeksiyonun oluşması için en etkili yoldur. Bu şekilde oluşan enfeksiyondaki oookist çıkışı, diğer yollarla oluşan enfeksiyon sonucu oookist çıkışına göre, daha fazla sayıda olduğu bildirilmektedir. Kedilerde konjenital toksoplazmoz oluşumu ise nadirdir ve enfeksiyonun ardından, kediler yalnızca bir iki hafta dışkılarıyla oookist atarlar (30). Üstelik kedilerin dışkı muayenelerinde tespit edildiği düşünülen *T. gondii* oookistlerinin *Isospora felis*, *Hammondia hammondi* oookistleri ile çok benzer olmasından dolayı kesin bilgi vermediği de Gürüz ve Özcel (2) tarafından ifade edilmektedir.

Jones ve ark.'larının (31), 148 seropozitif ve 413 kontrol üzerinde çok değişkenli analizle toksoplazmoz risk faktörlerini araştırdıkları çalışmada, risk faktörleri olarak çiğ kıyma yeme %7, nadir kuzu eti yeme %20, yerel olarak üretilen kurutulmuş veya tütülenmiş et yeme %22, etle çalışma %5, pastörize edilmemiş keçi sütü içme %4, çiğ ıstiridyeye veya midye yeme %16, üç veya daha fazla yavru kediye sahip olma %10 şeklinde açıklanmaktadır (31).

2001-2005 yılları arasında Sırbistan'da 765 kadın üzerinde yapılan çalışmada özellikle akut enfeksiyonun tek belirleyicisinin az pişmiş et tüketimi olduğu ve az pişmiş et tüketiminin toksoplazmoz oluşma ihtimalini 11 kat artırdığı bildirilmiştir (32). Stalheim'in (33), 4302 sığır eti üzerinde yaptığı çalışmada ise etlerin %5'inde parazitin izole edildiği bildirilmektedir.

Toksoplazmoz şüpheli hastaların kedilerle ilişkisinin sorulmasının tanı için yeterli ipucunu vermediği; toksoplazmoz oluşumunda, doğru yıkanmamış sebze ve meyvelerin, çiğ veya yeterince pişmemiş et, süt ve yumurtanın tüketilmesinin, kedi ile yakın temasa oranla daha büyük risk oluşturduğu ifade edilmektedir (2). Amerika Birleşik Devletleri Virginia Rockbridge'deki hem evcil hem de başıboş sokak kedilerinden toplanan dışkılarla polimeraz zincir reaksiyon (PZR) yöntemiyle yapılan çalışmada; başıboş sokak kedilerinde %48, sıkı bir şekilde içeride tutulan evcil kedilerde %33, hem dışarı çıkabilen hem de evde barındırılan kedilerde %11 oranında toksoplazmoz pozitifliğine rastlanılmıştır. Çalışmada "yalnızca iç mekan" olarak adlandırılan evden dışarı çıkmayan-sıkı bir şekilde içeride tutulan kedilerdeki oranın, "hem iç hem de dış mekan erişimi olan" kedilerden, daha fazla çıkmasıyla ilgili bir yorum yapılmamış, sadece PZR yorumlanmıştır. Kedilerin bulunduğu ortamlarda toprakla temas gerektiren mesleklerde çalışan bireylerin toksoplazmoza yakalanma olasılığının önemli ölçüde daha yüksek olduğu, kediler ve kedi kumu ile temasın önemli bir risk faktörü olduğu vurgulanmıştır (8).

Yaptığımız çalışmayla, son yıllarda evlerde kedi veya diğer hayvan beslenme oranının artması, bu hayvanlarla evin bir üyesi gibi temas edilmesi, evin her tarafında bulunabilmesi gibi nedenler göz önünde bulundurularak; *T. gondii* oranlarındaki değişimi serolojik açıdan belirleyebilmek, evde kedi beslemeyle

bulaş riskinde bir değişimin olup olmadığını araştırılması amaçlanmıştır. Mevcut imkanlar doğrultusunda yapılan bu çalışmaya, örnek sayısının artırılmasıyla ve daha geniş bölgeleri kapsayacak şekilde yapılabilecek yeni çalışmalarla daha anlamlı veriler katılabilecektir.

Evinde kedi beslemeyen/teması olmayan insanlarda, daha fazla oranda anti-*Toxoplasma* IgG antikorlarının görülmesi, "kedi ile temas etmediğim için bana *T. gondii* bulaşmaz" düşüncesinin yanlış olacağını; evcil hayvan beslerken düzenli veteriner kontrolleri ile birlikte bilimsel yöntemlerin kullanılmasının, bu hayvanlardan birçok hastalığın bulaşını büyük oranda azaltılabileceğini göstermektedir.

SONUÇ

Kedigillerin, *T. gondii*'nin yaşam döngüsünde önemli bir yeri olduğu bilimsel bir gerçektir. Buna rağmen kedigillerin *T. gondii*'nin bulaşında öncelikli sorumlu olduğuna dair tartışmalar bulunmaktadır. Çalışmamızda, kedi beslemeyenlerde bulaşın yaygın çıkması, ev içi temasın yanı sıra toplumsal bulaşın da çok önemli olduğunu göstermektedir. Sokak hayvanlarının uygun barınaklara alınması, kısırlaştırılması gibi önlemlerle sokakta yaşayan hayvan popülasyonunun azaltılması, toksoplazmoz ve diğer birçok hastalığın bulaşmasını engelleyebilecektir. Araştırmadan elde edilen sonuçlar, bilinçli bir şekilde, kedilerle yaşamının, toksoplazmoz riskini azaltılabileceğini göstermektedir. Ancak, *T. gondii*'nin, kedi besleyenler üzerindeki etkisini ortaya koymak bakımından yapılan çalışmalar yeterli ya da çok güncel değildir. Bu nedenle çalışmamız kedi besleyen ve beslemeyen kişilerde, *T. gondii* seropozitifliği riskini ortaya koyan güncel bir çalışma olup; ileride yapılacak farklı çalışmalar konunun daha iyi anlaşılmasını sağlayacaktır.

*Bilgilendirme

İbrahim Özmen'in Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tıbbi Parazitoloji Anabilim Dalı'nda yapmış olduğu Yüksek Lisans Tezi'nden üretilmiş makedir.

* Etik

Etik Kurul Onayı: Çalışma öncesinde, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından 2021-03/01 karar numarası ile etik onay alınmıştır.

Hasta Onayı: Çalışmaya alınan tüm bireylere, onay formu okutularak, onaylatılmış ve kayıt altına alınmıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Editörler kurulu ve editörler kurulu dışında olan kişiler tarafından değerlendirilmiştir.

* Yazarlık Katkıları

Cerrahi ve Medikal Uygulama: İ.Ö., Konsept: A.D.A., İ.Ö., Dizayn: A.D.A., İ.Ö., Veri Toplama veya İşleme: İ.Ö., A.D.A., Analiz veya Yorumlama: İ.Ö., A.D.A., Literatür Tarama: İ.Ö., A.D.A., Yazan: İ.Ö., A.D.A.

Çıkar Çatışması: Yazarlar arasında çıkar çatışması yoktur.

Finansal Destek: Herhangi bir kurum veya kuruluştan finansal destek alınmamıştır.

KAYNAKLAR

1. Castillo-Morales VJ, Acosta Viana KY, Guzmán-Marín Edel S, Jiménez-Coello M, Segura-Correa JC, Aguilar-Caballero AJ, et al. Prevalence and

- Risk Factors of *Toxoplasma gondii* Infection in Domestic Cats from the Tropics of Mexico Using Serological and Molecular Tests. *Interdiscip Perspect Infect Dis* 2012; 2012: 529108.
2. Gürüz AY, Özcel MA. Toxoplasmosis. In: Özcel MA, Özbel Y, Ak M. Editörler. Özcel'in Tıbbi Parazit Hastalıkları. Meta Basım. Türkiye Parazitoloji Derneği Yayınları no: 22: İzmir; 2007, s. 141-84.
 3. Çelebi S, Öcal M. Toksoplazmozis. *Güncel Pediatri* 2004; 2: 152-6.
 4. Kijlstra A, Jongert E. Toxoplasma-safe meat: close to reality? *Trends Parasitol* 2009; 25: 18-22.
 5. Tenter AM, Heckeroth AR, Weiss LM. *Toxoplasma gondii*: from animals to humans. *Int J Parasitol* 2000; 30: 1217-58.
 6. Karakavuk M, Can H, Selim N, Yeşilşiraz 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. *J Infect Dev Ctries* 2021; 15: 155-62.
 7. Dubey JP. Toxoplasmosis of animals and man. CRC Press, Florida: Boca Raton; 2010.
 8. Lilly EL, Caroline D, Wortham CD. High prevalence of *Toxoplasma gondii* oocyst shedding in stray and pet cats (*Felis catus*) in Virginia, United States. *Parasit Vectors* 2013; 6: 266.
 9. Caner A, Gürüz AY. Toxoplasmosis. (Ed.) Korkmaz M, Ok ÜZ. Parazitolojide Laboratuvar. Türkiye Parazitoloji Derneği yayınları: 23, İzmir, 2011; 261-84.
 10. Brandon-Mong G, Anati Che Mat Seri NA, Sunil-Kumar Sharma R, Andiappan H, Tan T, Lim Y, et al. Seroepidemiology of toxoplasmosis among people having close contact with animals. *Front Immunol* 2015; 6: 143.
 11. Dubey JP. Toxoplasmosis - a waterborne zoonosis. *Vet Parasitol* 2004; 126: 57-72.
 12. Jones JL, Dubey JP. Waterborne toxoplasmosis - Recent developments. *Exp Parasitol* 2010; 124: 10-25.
 13. Cevizci S, Bakar C. Halk Sağlığı Bakışıyla *Toxoplasma gondii*. *Türkiye Halk Sağlığı Derg* 2013; 11: 45-58.
 14. Gürüz AY, Delibaş SB. Toxoplasmosis ve İmmünolojisi. (Ed.) Özcel MA, İnci A, Turgay N, Köroğlu E. Tıbbi ve Veteriner İmmunoparazitoloji. Türkiye Parazitoloji Derneği Yayınları: 21, İzmir 2007; s. 167-194.
 15. Robert-Gangneux F, Darsé ML. Epidemiology of and diagnostic strategies for toxoplasmosis. *Clin Microbiol Rev* 2012; 25: 264-96.
 16. Gras L, Gilbert RE, Wallon M, Peyron F, Cortina-Borja M. Duration of the IgM response in women acquiring *Toxoplasma gondii* during pregnancy: implications for clinical practice and cross-sectional incidence studies. *Epidemiology Infect* 2004; 132: 541-8.
 17. Galván Ramírez ML, Sánchez Vargas G, Sandoval MV, Soto Mancilla JL. Presence of anti-Toxoplasma antibodies in humans and their cats in the urban zone of Guadalajara. *Rev Soc Bras Med Trop* 1999; 32: 483-8.
 18. Hobbich BD. Infectious diseases Third Edition. New York; 1986. p. 1133-45.
 19. Babür C, Aktaş M, Dumanlı N, Altaş MG. Elazığ Yöresinde Kedilerde Sabin-Feldman Boya Testi İle Anti-*Toxoplasma gondii* Antikorlarının Araştırılması. *Vet Bil Derg* 1998; 14: 55-8.
 20. Karatepe B, Babür C, Karatepe M, Kılıç S, Dündar B. Prevalence of *Toxoplasma gondii* antibodies and intestinal parasites in stray cats from Nigde, Turkey. *Ital.J.Anim.Sci* 2008; 7: 113-8.
 21. Özçelik S, Güneş T, Saygı G. Sivas yöresi sokak kedilerinde indirek hemaglutünasyon yöntemiyle Anti *Toxoplasma gondii* antikorlarının araştırılması. *Türkiye Parazit Derg* 1991; 15: 35-8.
 22. Özçelik S, Güler T, Saygı G, Poyraz Ö. Investigation of Anti-*Toxoplasma gondii* Antibodies in Women who Keep Pets or Eat Raw Meat. *Türkiye Parazit Derg* 1996; 20: 155-8.
 23. Çubuk F, Hasbek M, Taşkın Kafa AH, Çelik C. Hastanemize Başvuran Gebelerde Toksoplazma, Rubella Virüs ve Sitomegalovirus Enfeksiyonları İçin Serolojik Göstergelerin Değerlendirilmesi. *Türk Mikrobiyol Cemiy Derg* 2020; 50: 211-7.
 24. Mahanta TG, Ahmed FU, Mahanta BN, Barua A. Prevalence of Hypertension and its Risk Factors in a Tea Garden Community of Dibrugarh District, Assam. *Indian J Public Health* 2008; 52: 45-7.
 25. Shahzad A, Khan MS, Ashraf K, Avais M, Pervez K, Khan JA. Seroepidemiological and haematological studies on toxoplasmosis in cats, dogs and their owners in Lahore. *J Protozool Res* 2006; 16: 60-73.
 26. Montoya JG, Kovacs JA, Remington JS. *Toxoplasma gondii*. In: Mandell GI, Bennett JE, Dolin R, eds. Principles and Practice of Infectious Diseases, 6th ed, Churchill Livingstone: Philadelphia; 2005; 3170-98.
 27. Number of pet cats in Switzerland from 2010 to 2021. Available at: <https://www.statista.com/statistics/516035/cat-population-europeswitzerland/> (date: 25.09.2021) (cited 2021 September 25)
 28. Elmore SA, Jones JL, Conrad PA, Patton S, Lindsay DS, Dubey JP. *Toxoplasma gondii*: epidemiology, feline clinical aspects, and prevention. *Trends Parasitol* 2010; 26: 190-6.
 29. Torda A. Toxoplasmosis. Are cats really the source?. *Aust Fam Physician* 2001; 30: 743-7.
 30. Taylor MA, Coop RL, Wall RL. Veteriner Parazitoloji. 3. Baskı, Türkçe çeviri, Yıldız K, ed. Malatya/Turkey: Medipress Matbaacılık Yayıncılık Ltd. Şti; 2016.
 31. Jones JL, Roberts V, Roberts J, Basin C, Remington JS, Montoya JG. Risk factors for *Toxoplasma gondii* infection in the United States. *Clin Infect Dis* 2009; 49: 878-84.
 32. Bobić B, Nikolić A, Klun I, Vujanic M, Djurković-Djaković O. Undercooked meat consumption remains the major risk factor for *Toxoplasma* infection in Serbia. *Parassitologia* 2007; 49: 227-30.
 33. Stalheim OHV. Experimental toxoplasmosis in calves and pregnant cows. *Am J Vet Res* 1980; 41: 10-3.