



ARAŞTIRMA

F.Ü.Sağ.Bil.Vet.Derg.
2024; 38 (1): 40 - 46
http://www.fusabil.org

Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi Öğrencilerinde *Toxoplasma gondii* Antikorlarının ELISA ile Araştırılması ve Risk Faktörlerinin Belirlenmesi

Figen ÇELİK^{1, a}
Ertuğ YALÇINKAYA^{1, b}
Savaş KARATEPE^{2, c}
Sami ŞİMŞEK^{1, d}

¹ Fırat Üniversitesi,
Veteriner Fakültesi,
Parazitoloji Ana Bilim Dalı,
Elazığ, TÜRKİYE

² Fırat Üniversitesi,
Tıp Fakültesi,
Aile Hekimliği Ana Bilim
Dalı,
Elazığ, TÜRKİYE

^a ORCID: 0000-0002-2188-0196

^b ORCID: 0009-0002-4965-7452

^c ORCID: 0009-0006-2245-9236

^d ORCID: 0000-0002-3567-326X

Bu çalışma, Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi öğrencilerinde, ELISA ile anti-*Toxoplasma gondii* antikorlarının varlığı ve yaygınlığının araştırılması ve risk faktörlerinin belirlenmesi amacıyla yapıldı. Araştırmaya dahil edilecek öğrencilere öncelikle araştırma sırasındaki yaşlarını, cinsiyetlerini, çiğ et tüketim durumlarını, nadir veya orta derecede et tüketim sıklığını ve kedi sahipliği geçmişini belirtmelerinin istendiği bir anket uygulandı. Anketlerin ön değerlendirmesi sonucunda risk grubunda olduğu değerlendirilen 90 öğrenci seçilerek kan örnekleri alınıp, ticari bir ELISA kiti kullanılarak çalışıldı.

Serolojik olarak kanlarında anti-*T. gondii* antikorları araştırılan öğrencilerin 42'si kadın, 48'i erkek olup, ELISA sonucunda kadın öğrencilerin 11'inde (%26.2) ve erkek öğrencilerin 11'inde (%22.9) olmak üzere toplam 22 (%24.4) öğrencide seropozitiflik saptandı. Araştırmaya katılan 90 öğrencinin 29'u (%32) çiğ veya az pişmiş et tükettiğini ifade etti. Öğrencilerin 31'i (%34) sebze veya meyveleri yıkamadan tükettiklerini ve 34'ü (%37) de kontrolsüz, kaynağı belirsiz su tükettiğini bildirdi. Katılımcıların 49'unun (%54) (özellikle 1 ve 2. sınıf öğrencileri) *T. gondii* etkeni hakkında bilgisi bulunmamaktaydı. Yine katılımcı öğrencilerin 37'si (%41) etkenin gebelerde düşüğe sebep olduğunu bilmiyordu. Ankete katılan öğrencilerin 72'si (%80) etkene karşı bireysel bir önlem almadığını belirtti.

Anahtar Kelimeler: *Toxoplasma gondii*, ELISA, öğrenci, risk faktörü, anket

Investigation of *Toxoplasma gondii* Antibodies in Fırat University Faculty of Veterinary Medicine Students by ELISA and Determination of Risk Factors

The aim of this study was to investigate the presence and prevalence of anti-*Toxoplasma gondii* antibodies by ELISA and to determine the risk factors in students of the Faculty of Veterinary Medicine at Fırat University. A questionnaire was administered to the students who were to be included in the study, asking for their age at the time of the study, gender, raw meat consumption status, infrequent or moderate meat consumption frequency, and cat ownership history. As a result of the preliminary evaluation of the questionnaires, 90 students considered to be in the risk group were selected and blood samples were taken and analysed using a commercial ELISA kit.

Anti-*T. gondii* antibodies were serologically tested in the blood samples of 42 female and 48 male students, and seropositivity was detected in a total of 22 (24.4%) students, 11 (26.2%) of the female students and 11 (22.9%) of the male students. Of the 90 students who participated in the study, 29 (32%) reported eating raw or undercooked meat. Thirty-one (34%) of the students reported consuming unwashed vegetables or fruit and 34 (37%) reported drinking uncontrolled water of uncertain origin. Forty-nine (54%) of the participants (mainly 1st and 2nd year students) had no knowledge about the *T. gondii*. Again, 37 (41%) of the participating students did not know that the parasite causes abortion in pregnant women. Seventy-two (80%) of the students surveyed said they did not take any personal precautions against the agent.

Key Words: *Toxoplasma gondii*, ELISA, student, risk factor, questionnaire

Geliş Tarihi : 09.10.2023
Kabul Tarihi : 25.01.2024

Giriş

Toxoplasma gondii, Apicomplexa şubesi, Eucoccidiorida Eimeriorina takımı, Sarcocystidae ailesinde yer alan zorunlu hücre içi bir parazittir (1), Toksoplazmozis, enfekte ara konak memeliler ve kanatlılar dahil tüm sıcak kanlı hayvanlarda (2) takizoit veya bradzoitlerin veya son konak kedi ve diğer Felidae'lerin dışkıları ile tabiata atılan ve sporlanarak enfektif hale gelen ookistlerin oral yolla alınmasıyla insanlara bulaşan protozoer bir enfeksiyondur. Parazitin neden olduğu Toksoplazmozis doğuştan veya sonradan kazanılmış olabilir (3). Gebelik esnasında enfeksiyona yakalanan kadınlarda birçok organ ve dokuda endodiyogeni yoluyla oluşan takizoitler transplental yolla anneden fütüse geçerek kongenital enfeksiyona yol açabilir. Gebelik sırasında birincil enfeksiyondan sonra ortaya çıkan kongenital Toksoplazmozis anomali ve düşük yapma ile sonuçlanabilen bir enfeksiyondur (4).

Kongenital enfeksiyon yoluyla veya sonradan vücuda girebilen etkenler, bağışıklığı yeterli bireylerde çoğunlukla subklinik seyrederek; ateş, halsizlik ve lenfadenopati dahil olmak üzere hafif ve kendi kendini sınırlayan şekilde ortaya çıkar (5). Hastalık etkenini sonradan alan insanlarda genelde baş ağrısı, kırgınlık, hafif ateş, nodül oluşumu, ağrısız

Yazışma Adresi Correspondence

Figen ÇELİK
Fırat Üniversitesi,
Veteriner Fakültesi,
Parazitoloji Ana Bilim Dalı,
Elazığ – TÜRKİYE

f.celik@firat.edu.tr

servikal lenfadenopati, hepato-splenomegali, miyalji ve atipik lenfositosis görülmektedir (6). Bununla birlikte immün sistemi baskılayan ilaçlar veya geçirilen diğer hastalıklar neticesinde bağışıklığı baskılanmış kişilerde ve gebe kadınlarda fırsatçı bir patojen olan *T. gondii* genellikle daha şiddetli ve risklidir (7). Bu gruplarda enfeksiyona ensefalit, retinokorioidit, abort, splenomegali ve pnömoni gibi daha fazla komplikasyon eşlik etmektedir (2). Aynı zamanda böyle kişilerde, dokularda oluşmuş bradzoit içerikli kistler açılarak nüks enfeksiyonlara sebebiyet verebilmektedir. Bu gibi olaylar sonucunda göz bozuklukları ve öldürücü ensefalit geliştiği bildirilmiştir (6).

Toksoplazmozis'in tanısı etkenin ortaya konmasına yönelik direkt veya indirekt yöntemlerle yapılır (8, 9). Toksoplazmozis'te bulaşmayı takip eden 10. ile 30. günler arasında serumda IgM ve IgA antikorları ortaya çıkar. Akut enfeksiyonlarda birinci haftanın sonunda ortaya çıkan IgM antikorları, 2-3 hafta sonra en yüksek seviyeye ulaşır, 1-2 ay içerisinde IgM ve IgA seviyeleri düşer. IgA 3-6 ay arasında kaybolurken, IgM 10. aya kadar serumda varlığını sürdürür. IgG birinci ayın sonuna doğru yükselmeye başlar, 6-8 haftada en yüksek seviyeye ulaşır ve 6-8 ay yüksek titrede devam eder, 12-18 ay içinde titre düşer. *T. gondii*'ye özgü IgG antikorları, yıllarca varlığını sürdürmesi sebebi ile enfeksiyonun akut veya kronik olduğunu göstermez. IgG ELISA'nın duyarlılığı ve özgüllüğü %100 olarak saptanmış, bununla beraber gebelerde pozitif IgG sonucunun, IgM, IgG avidite, IgA veya IgE antikorlarının araştırılmasından sonra yorumlanması gerektiği bildirilmiştir (10).

Yapılan çalışmalarda meslek, coğrafya, beslenme kültürü, cinsiyet, yaş ve sosyokültürel yapının *T. gondii*'nin yayılışı üzerinde büyük etkilerinin olduğu gösterilmiştir. Sıcak ve nemli yerlerde, kuru yerlere oranla daha sık görüldüğü belirlenmiştir (11). Dünya nüfusunun %30-65'inin *T. gondii* ile enfekte olabileceği kuvvetli bir tahmindir (12). Avrupa, Amerika ve Türkiye'de etken prevalansı sırasıyla %30, %15,8 ve %29 civarındadır (13).

Bu çalışma, Elazığ ilindeki Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi öğrencilerinde, ticari ELISA kitiyle *T. gondii* antikorlarının varlığı ve yaygınlığının araştırılması ve risk faktörlerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır.

Gereç ve Yöntem

Araştırma ve Yayın Etiği: Çalışma için Fırat Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurul Başkanlığından 07.06.2022 tarih ve 2022 / 08-10 sayılı karar ile etik kurul izni alındı.

Anket Uygulaması: Araştırmaya dahil edilecek Veteriner Fakültesi öğrencilerine öncelikle araştırma sırasındaki yaşlarını, cinsiyetlerini, çığ et yiyip yemediklerini, nadir veya orta derecede et tüketim sıklığını ve kedi sahipliği geçmişini belirtmelerinin istendiği bir anket uygulandı.

Kan Örneklerin Toplanması ve Serum Eldesi: Anket formlarının, Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi'ndeki 878 öğrencinin birçoğuna ulaştırılmaya

çalışıldı. Anketlerin ön değerlendirmesi sonucunda risk grubunda olduğu değerlendirilen (kedi sahibi olma, çığ et tüketimi alışkanlığı vs) 90 öğrenci seçildi. Bu yolla her sınıftan 18 öğrenci seçilerek örneklerin toplanması aşamasına geçildi. Öğrencilere çalışma hakkında kısa bilgi verilip, gönüllü onam formu doldurulduktan ve herhangi bir allerjik durumu veya kan sulandırıcı kullanıp kullanmadıkları sorgulanan ve gerekli koşulları (açlık, tokluk, alkol alımı, kemoterapi) sağlayan öğrencilerden 5 ml kan örnekleri alındı. Takiben öğrenciler doktor gözetiminde belli bir süre bekletildi. Kan alınan tüpler, laboratuvara getirildikten sonra 3000 rpm'de 10 dakika santrifüj edilip serumlar ayrıldıktan sonra 1.5 ml'lik eppendorf tüplere porsiyonlanarak çalışılincaya kadar -20 °C'de saklandı.

ELISA: Çalışma günü -20°C'den çıkarılıp oda ısısında çözündürülen serumlar, ticari bir ELISA kiti (Human *Toxoplasma gondii* ELISA Kit; SunRed, İzmir, Türkiye) kullanılarak üretici firmanın önerileri doğrultusunda çalışıldı. Çalışmada serumlar 1/100 oranında sulandırıldı, kit içeriğindeki substrat ve konjugat da eklendikten sonra 100 µL Sülfürik Asit eklenip reaksiyon durduruldu. Pleytler ELISA okuyucuda (BioTek ELX800G Microplate Reader, WA, USA) 450 nm dalga boyunda okutuldu. Sonuçlar pleyt okuyucu tarafından hesaplanan absorbans değerleri olarak alınıp, negatif kontrollerin absorbans değerlerinin aritmetik ortalaması +2 standart sapma (X+3SD) değerinin (eşik değer=cut-off) üstü pozitif olarak kabul edildi.

İstatistiksel Analiz: İncelenen katagorik verilerin karşılaştırılmasında χ^2 analizi kullanıldı. Anlamli olan parametreler anlamlılığın hangi gruptan kaynaklandığını tespit etmek amacıyla χ^2 - değeri hesaplandı. En büyük χ^2 değerini alan gruptan itibaren ileri analizler yapıldı. Veriler arasındaki ilişkilerin tespitinde spearman's korelasyon testi kullanıldı. Analizlerin yapılmasında SPSS 22 paket programından faydandı. P>0,05 olduğunda gruplar arasındaki farklılıklar önemli değerlendirildi.

Bulgular

Araştırmaya dahil edilen öğrencilerin okudukları sınıfları ve cinsiyet dağılımları Tablo 1'de gösterilmiştir. Ankete her sınıftan 18 olmak üzere toplamda 90 öğrenci katıldı. Katılan öğrencilerin %53'ü erkek %47'si kadındı.

Öğrencilerin anket sorularına verdikleri cevaplar Tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 1. Ankete katılan öğrencilerin sınıflara ve cinsiyete göre dağılımları

Sınıf	Erkek	Kadın	Toplam
1. sınıf	8	10	18
2. sınıf	10	8	18
3. sınıf	10	8	18
4. sınıf	10	8	18
5. sınıf	10	8	18
Toplam	48	42	90

Tablo 2. Öğrencilerin anket sorularına verdikleri yanıtlar ve sınıflara göre dağılımları

4) Çiğ veya az pişmiş et tüketir misiniz?	EVET (29)					HAYIR (61)					
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
	6	8	4	6	5	12	10	14	12	13	
5) Sebze ve meyveleri yıkamadan tüketir misiniz?	EVET (31)					HAYIR (59)					
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
	6	4	5	6	10	12	14	13	12	8	
6) Kontrolsüz, kaynağı belirsiz suları içer misiniz?	EVET (34)					HAYIR (56)					
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
	5	10	5	5	9	13	8	13	13	9	
7) Sokak kedilerini besliyor musunuz?	EVET (78)					HAYIR (12)					
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
	16	15	17	14	16	2	3	1	4	2	
8) Ailenizde düşük doğum geçmişi bulunuyor mu?	EVET (27)					HAYIR (63)					
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
	3	6	2	10	15	15	12	16	8	12	
9) Evinizde kedi besliyor musunuz?	EVET (22)					HAYIR (68)					
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
	4	7	2	4	5	14	11	16	14	13	
10) Yaşadığınız bölgede sokak hayvanı var mı?	EVET (87)					HAYIR (3)					
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
	18	17	18	17	17	0	1	0	1	1	
11) Kedinizde yavru atma durumu oldu mu?	EVET (1)					HAYIR (21)					
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
	0	1	0	0	0	6	6	12	17	14	
12) Evinizde kedi varsa kumunu ne sıklıkla temizliyorsunuz?	1-3 GÜN (13)			3-7 GÜN (5)			Daha fazla (4)				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
	2	3	2	3	3	0	3	0	1	1	
13) Ev/sokak kedilerine temastan sonra ellerinizi her seferinde yıkıyor musunuz?	EVET (63)					HAYIR (27)					
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
	15	12	14	11	11	3	6	4	7	7	
14) Fakülte hayvan hastanesine ne sıklıkla gidiyorsunuz?	Hiç gitmiyorum (58)					Haftada 1 veya 2(30)			Haftada 3'ten fazla(2)		
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
	18	18	18	0	4	0	0	17	13	0	
15) Pet kliniklerinde çalıştınız mı?	EVET (48)					HAYIR (42)					
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
	3	9	10	14	12	15	9	8	4	6	
16) Toksoplazma hakkında bilginiz var mı?	EVET (49)					HAYIR (41)					
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
	K(0) E(1)	K(3) E(0)	K(5) E(5)	K(8) E(10)	K(8) E(9)	K(10) E(7)	K(5) E(10)	K(3) E(5)	K(0) E(0)	K(0) E(1)	
17) Toksoplazma'nın kedilerden bulaştığını biliyor musunuz?	EVET (49)					HAYIR (41)					
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
	K(1) E(1)	K(3) E(0)	K(5) E(5)	K(7) E(10)	K(8) E(9)	K(9) E(7)	K(5) E(10)	K(3) E(5)	K(1) E(0)	K(0) E(1)	
18) Toksoplazmozis'in gebelerde düşük doğuma sebep olduğunu biliyor musunuz?	EVET (37)					HAYIR (53)					
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
	K(0) E(1)	K(3) E(0)	K(2) E(2)	K(6) E(9)	K(6) E(8)	K(10) E(7)	K(5) E(10)	K(8) E(6)	K(2) E(0)	K(2) E(2)	
19) Toksoplazmozis'e karşı bireysel önlem alıyor musunuz?	EVET (18)					HAYIR (72)					
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
	K(0) E(0)	K(2) E(0)	K(2) E(2)	K(4) E(3)	K(2) E(3)	K(10) E(8)	K(6) E(10)	K(8) E(6)	K(4) E(7)	K(6) E(7)	

Yeşil satırlar öğrencilerin sınıf bilgisini vermektedir.

Mavi satırlar ankete hayır cevabını veren öğrenci sayısını vermektedir.

Kırmızı satırlar ankete evet cevabını veren öğrenci sayısını vermektedir.

K = Kız Öğrenci Sayısı E= Erkek Öğrenci Sayısı

Araştırmaya katılan 90 öğrencinin 29'u (%32) çiğ veya az pişmiş et tükettiğini ifade etmiştir. Öğrencilerin 31'i (%34) sebze veya meyveleri yıkamadan tükettikleri ve 34'ü (%37) kontrolsüz, kaynağı belirsiz su tükettiğini

bildirmiştir. Öğrencilerin 27'si (%30) ailesinde düşük doğum geçmişi bulunduğunu ifade etmiştir.

Öğrencilerin 87'si (%96) sokak hayvanlarının yoğun olduğu bölgelerde yaşadığını belirtirken, 78'i (%

86) sokak kedilerini düzenli olarak beslemekte olup, 22'si (%24) evinde kedi beslediğini beyan etmiştir. Evinde kedi besleyen 22 öğrenciden yalnızca biri (%4.5) kedisinde abort geçmiş olduğunu belirtti. Evinde kedi besleyen 22 kişiden 13'ü (%59.1) kedi kum kabını 1-3 gün içerisinde temizlediğini söylerken, 5 öğrenci (%22.7) kabını 3-7 günde, 4 öğrenci (%18.2) ise kum kabını 7 günden daha fazla sürede bir temizlediğini belirtmiştir.

Araştırmaya dahil edilen 63 (%70) öğrenci ev/sokak kedilerine temastan hemen sonra ellerini yıkadığını belirtmiştir. Öğrencilerin Fırat Üniversitesi Hayvan Hastanesi'ne gitme sıklığı ile ilgili soruya gelen cevaplarda ise; 58 öğrenci Hayvan Hastanesi'nde henüz çalışmamış olup, 30 öğrenci ise haftada 1-2 gün çalıştığını belirtmiştir. Hayvan hastanesine haftada 3 gün ve daha fazla giden öğrenci sayısı ise 2 olarak tespit edilmiştir. Öğrencilerin 48'i (%53) ise pet kliniklerinde çalışma geçmişi olduğunu belirtmiştir.

Katılımcıların 49'unun (%54) *T. gondii* etkeni hakkında (kedilerden bulaştığını) bilgisi bulunmamaktaydı. Yine katılımcı öğrencilerin 37'si (%41) etkenin gebelerde düşükü sebeb olduğunu bilmiyordu. Anket katılan öğrencilerin 72'si (%80) etkene karşı bireysel bir önlem almadığını belirtmiştir.

ELISA Bulguları: Serolojik olarak kanlarında anti-*T. gondii* antikorları araştırılan öğrencilerin 42'si kadın, 48'i erkek olup, ELISA sonucunda kadın öğrencilerin 11'inde (%26.2) ve erkek öğrencilerin 11'inde (%22.9) olmak üzere toplam 22 (%24.4) öğrencide seropozitiflik saptanmıştır ($P>0.05$). Pozitif çıkan öğrencilerden ikişer tanesi birinci (2 kız) ve ikinci (1 erkek ve 1 kadın) sınıf öğrencisi, dört tanesi üçüncü (3 erkek ve 1 kadın) sınıf öğrencisi, yedişer tanesi de dördüncü (2 erkek ve 5 kadın) ve beşinci (5 erkek ve 2 kadın) sınıflarda olduğu tespit edilmiştir.

Seroloji ve anket sonuçları birlikte değerlendirildiğinde (Tablo 3), araştırmaya katılan 90 öğrencinin 29'u çiğ veya az pişmiş et tükettiğini ifade etmiş olup bu kişilerin 10'u (%34.48) ELISA ile pozitif olarak tespit edilmiş ($P>0.05$), sebze veya meyveleri yıkamadan tüketen 31 öğrencinin 9'unda (%29) da pozitiflik gözlenmiştir ($P>0.05$). Öğrencilerin 34'ü kontrolsüz, kaynağı belirsiz su tükettiğini bildirirken, bu öğrencilerin 10'u (%29.4) pozitif çıkmıştır ($P>0.05$). Ailesinde düşük doğum geçmişi bulunan 27 öğrencinin 12'si (%44) pozitif bulunmuştur ($P<0.01$).

Tablo 3. Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi öğrencilerine uygulanan anketin sonuçları

Sorular	Değişkinler	Toplam	Ki kare (X^2) değeri P değeri	ELISA Pozitiflik	Ki kare (X^2) değeri P değeri
Cinsiyet	Kadın	42	0.80	11	0.130
	Erkek	48	$P>0.05$	11	$P>0.05$
Çiğ veya az pişmiş et tüketir misiniz?	Evet	29	22.75	10	2.33
	Hayır	61	$P<0.001^{***}$	12	$P>0.05$
Sebze ve meyveleri yıkamadan tüketir misiniz?	Evet	31	17.42	9	0.539
	Hayır	59	$P<0.001^{***}$	13	$P>0.05$
Kaynağı belirsiz su tüketir misiniz?	Evet	34	10.75	10	0.730
	Hayır	56	$P<0.01^{**}$	12	$P>0.05$
Sokak kedilerini besler misiniz?	Evet	78	96.80	20	0.454
	Hayır	12	$P<0.001^{***}$	2	$P>0.05$
Ailenizde de düşük doğum geçmişi var mıdır?	Evet	27	28.80	12	8.35
	Hayır	63	$P<0.001^{***}$	10	$P<0.01^{**}$
Evinizde kedi besliyor musunuz?	Evet	22	47.022	6	0.126
	Hayır	68	$P<0.001^{***}$	16	$P>0.05$
Yaşadığınız bölgede sokak hayvanları yoğun mu?	Evet	87	156.80	21	0.716
	Hayır	3	$P<0.001^{***}$	1	$P>0.05$
Kedinizde yavru atma geçmişi var mı?	Evet	1	36.36	0	0.393
	Hayır	21	$P<0.001^{***}$	6	$P>0.05$
Evdeki kedi kumunu ne sıklıkla temizliyorsunuz?	0-3 gün	13 ^a	9.95	2	2.37
	3-7 gün	5 ^b	$P<0.05^*$	2	$P>0.05$
	>7 gün	4 ^b		2	
Hayvanlara temas sonrası ellerinizi hemen yıkar mısınız?	Evet	63	28,80	13	1.650
	Hayır	27	$P<0.001^{***}$	9	$P>0.05$
Hayvan hastanesine haftada kaç gün gidiyorsunuz?	0 gün	58 ^a	78.40	11	4.016
	1-3 gün	30 ^b	$P<0.001^{***}$	11	$P>0.05$
	>3 gün	2 ^c		0	
Pet kliniklerinde çalıştınız mı?	Evet	48	0.80	16	4.400
	Hayır	42	$P>0.05$	6	$P<0.05^*$
Etken hakkında bilginiz var mı?	Evet	49	1.42	18	8.79
	Hayır	41	$P>0.05$	4	$P<0.01^{**}$
Etkenlerin kedilerden bulaştığını biliyor musunuz?	Evet	49	1.42	18	8.79
	Hayır	41	$P>0.05$	4	$P<0.01^{**}$
Etkenin gebelerde düşük doğuma sebeb olduğunu biliyor musunuz?	Evet	37	5.68	15	8.81
	Hayır	53	$P<0.05^*$	7	$P<0.01^{**}$
Etkene karşı bireysel önlem alıyor musunuz?	Evet	18	64.80	6	0.963
	Hayır	72	$P<0.001^{***}$	16	$P>0.05$

$P<0.05$; *, $P<0.01$; **, $P<0.001$; ***, a, b, c.: Aynı sütunda farklı frekanslar arasındaki fark önemlidir.

Sokak hayvanlarının yoğun olduğu bölgelerde yaşayan 87 öğrencinin 21'i (%24) pozitif olarak tespit edilirken ($P>0.05$), sokak kedilerini düzenli olarak besleyen öğrencilerin (78 öğrenci) 20'si (%25) pozitif bulunmuştur ($P>0.05$). Evinde kedi besleyen 22 öğrencinin 6'sı (%27.2) seropozitifken ($P>0.05$), evinde kedi besleyen 22 öğrenciden yalnızca biri kedisinde yavru atma geçmişinin olduğunu belirtmiş ve bu öğrencinin test sonucu negatif bulunmuştur.

Evinde kedi besleyen 22 kişiden 13'ü (%59.1) kedi kum kabını 1-3 gün içerisinde temizlerken bunların ikisi (%15.4); 3-7 günde bir temizleyen 5 öğrencinin ise ikisi (%40) pozitif bulunmuştur. Dört öğrenci ise kedi kum kabını 7 günden daha fazla sürede bir yıkadığını belirtirken bu öğrencilerin ikisi (%50) pozitif olarak tespit edilmiştir ($P>0.05$). Katılımcıların 63'ü ev/sokak kedilerine temastan hemen sonra ellerini yıkadığını belirtmiş, bu katılımcıların sadece 13'ü (%20.63) ELISA ile pozitif olarak tespit edilmiştir ($P>0.05$).

Öğrencilerin Hayvan Hastanesi'ne gitme sıklığı ve pozitiflik durumları incelendiğinde ise Hayvan Hastanesi'nde henüz çalışmamış olan 58 öğrencinin 11'i (%18.9); haftada 1-2 gün çalışan 30 öğrencinin ise 11'i (%36.66) seropozitif bulunmuştur. Hayvan Hastanesi'ne haftada 3 gün ve daha fazla giden 2 öğrencinin ikisi de seronegatif ($P>0.05$). Pet kliniklerinde çalışma geçmişi olan 48 öğrencinin 16'sı (%33.33) seropozitif olarak belirlenmiştir ($P<0.05$).

Toxoplasma gondii etkeni hakkında bilgisi olan 49 öğrencinin 18'i (%36.7) seropozitif olarak belirlenmiştir. Gebelerde düşük doğuma sebep olduğunu bilen 37 öğrencinin 15'i (%40.54) pozitif bulunurken ($P<0.01$), etkene karşı önlem almadığını söyleyen 72 öğrencinin 16'sı (%22.22) pozitif olarak tespit edilmiştir.

Seropozitif olan öğrencilerin etken hakkında bilgi sahibi olmalarına rağmen korelasyon çalışmasında dikkate değer kısmının etkenden korunmak için tedbir almadığı ortaya çıkmıştır. Ayrıca, hayvan hastanesinde eğitim alma ve pet kliniğinde staj geçmişi olan öğrencilerin bir kısmının etkene karşı herhangi bir tedbir almadığı ortaya çıkmıştır. Öte yandan, çiğ sebze tüketen öğrencilerin, kaynağı belirsiz kaynaklardan su içen öğrencilerin ve evinde kedi besleyen öğrencilerin etkenle enfekte olma konusunda kayda değer bir korelasyon değeri ortaya çıkmamıştır.

Tartışma

Toxoplasma gondii insan dahil hemen hemen tüm memelileri ve kuşları enfekte etmekte olup Antartika hariç tüm kıtalarda görülmektedir. Serolojik çalışmalar, enfeksiyonun prevalansının farklı ülke ve bölgelerde önemli değişiklikler gösterdiğini ortaya koymuştur (6). Hayvanlarla yakın temas halinde olan profesyonellerin *T. gondii* ile enfekte olma riski daha yüksektir (11). Veteriner Fakültesi öğrencileri de özellikle ileri sınıflarda hayvanlarla yakın temasları bakımından risk grubunda yer almaktadırlar. Nitekim bu çalışmada kan serumu ELISA ile analiz edilen 90 öğrencinin %24.44'ünde (11

kadın, 11 erkek) seropozitiflik saptanmış, üst sınıflara geldikçe seropozitiflik oranının da arttığı görülmüştür.

Toxoplasma gondii seroprevalansı üzerine İran'da yapılan bir meta analizde kadınlarda etkenin görülme sıklığı %42, erkeklerde ise %44 (12), benzer şekilde Türkiye'de Trabzon ilinde kadınlarda %58.9 erkeklerde %59 olarak tespit edilmiştir (13). Erzurum ilinde aile hekimliğine çeşitli nedenlerle başvuran toplam 8617 kişinin katılımıyla gerçekleştirilen çalışmada ise kadınlarda %20.8 ve erkeklerde %26.1 oranında seropozitiflik bulunmuştur (14). Akdeniz Üniversitesi Hastanesi Laboratuvarı'nda anti-*T. gondii* seropozitifliği kadınlarda %29, erkeklerde %31.3 olarak saptanmıştır (15). Elazığ ilinde hastane çalışanları ve sağlık yüksekokulu öğrencilerinde 47 kadının 10'unda (%21.2) ve 53 erkeğin 16'sında (%30.1) IgG pozitifliği belirlenmiştir (16). Bu çalışmada ise 42 kadın öğrencinin 11'i (%26.19), 48 erkek öğrencinin 11'inde (%22.91) seropozitiflik saptanmıştır. Daha önce yapılan çalışmalarda istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte erkeklerde kadınlara oranla daha yüksek seropozitiflik tespit edilirken bizim çalışmamızda kadın öğrencilerde daha yüksek seropozitiflik tespit edilmiştir.

Fransa'da gebe kadınların %80'inde, ABD ve İngiltere'de ise gebe kadınların %16-40'ında antikör pozitifliği olduğu bildirilmektedir (17). Avrupa ve ABD'de korioiretinli olguların %35'inde *T. gondii*'nin etken olduğu bildirilmektedir (18, 19). İran'da bir Veteriner Laboratuvarında çalışan 80 erkek öğrencinin 29'unda (%36.2) (20), Amerika'da 336 öğrencinin %4.8'inde anti-*T. gondii* antikörleri belirlenmiştir (21). Çin'in Anhui eyaletindeki 2704 üniversite öğrencisiyle yapılan araştırmada öğrencilerin 310'u (%11.5) seropozitif çıkmıştır (22). Irak'taki Basra Üniversitesi Tıp Fakültesi'nde okuyan 177 kadın öğrenci üzerinde yapılan bir çalışmada 20 öğrencinin (%11.3) *T. gondii* antikoru taşıdığı belirlenmiştir (23). 2022 yılında Şili'de bir Veteriner Fakültesi'nde kemilümines anımmünosay tekniği kullanılarak yapılan bir çalışmada 74 öğrencinin 16'sı (%21.6) *T. gondii* IgG seropozitif bulunmuştur (24). Hindistan'da 2017-2018 yıllarında hayvanlarla ilgilenen bazı meslek gruplarında yapılan bir çalışmada 62 Veteriner Hekim'in %6.45'inde, 36 Veteriner Eczacısı'nın %5.56'sında, 25 hayvan bakıcısının %16'sında, 52 Veteriner Fakültesi öğrencisinin %5.50'sinde, 21 Veteriner Akademisyenin %19.05'inde toplamda 205 kişinin %8.78'inde IgG anti-*T. gondii* antikörlerinin varlığı saptanmıştır (25).

Şanlıurfa'da 2586 kadının %3'ünde *T.gondii* IgM, %69.5'inde ise *T. gondii* IgG antikoru saptanmıştır (26). Elazığ Fırat Üniversitesi Eğitim Araştırma hastanesinde *T. gondii* yönünden incelenen 100 örneğin 27'sinde IgG, 14'ünde ise IgM pozitifliği belirlenmiştir. IgG seropozitifliği oranı sırasıyla en yüksek hemşirelerde (%68), sonra aşçılar (%32) ve doktorlarda (%8) görülmekle beraber, stajyer öğrencilerde pozitiflik saptanmamıştır. IgM seropozitifliğinin ise doktor ve öğrenciler (%20) ile aşçı ve hemşireler (%8) şeklinde sıralandığı görülmüştür (16). Malatya ili belediye çalışanlarında yapılan araştırma sonucunda çalışan 150 personelin 37'sinde (%24.6) *T. gondii* antikoru tespit

edilmiştir. Çöp toplayıcı, süpürgesi ve şoförleri barındıran bu grupta süpürgesi olarak çalışanlarda seropozitiflik %56.25 ile diğer gruplara göre daha yüksek çıkmıştır (27). Hatay ilinde 21'i Veteriner Hekim, 43'ü Veteriner Fakültesi öğrencisi ve 43'ü de mezbaha işçisine ait 107 serum örneği ile yapılan bir çalışmada *T.gondii* antikoru yönünden mezbaha işçilerinin %53.5'i, Veteriner Hekim'lerin %42.9'u ve Veteriner Fakültesi öğrencilerinin ise %20.9'u seropozitif olarak bulunmuştur (28). Mersin'de yapılan bir çalışmada yaş arttıkça etkenlerle karşılaşma ihtimalinin artmasına paralel olarak etken seroprevalansının da arttığı gösterilmiştir (29). Elazığ'da yapılan bir çalışmada *T.gondii*'ye karşı 18-25 yaş arası 27 kişiden birinin, 26-30 yaş arası 23 kişiden 11'inin, 31 yaş ve üzeri 50 kişinin 14'ünün IgG pozitif olduğu bulunmuştur (16). Bu çalışmada Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesinde her sınıftan 18 öğrenci olmak üzere toplamda 90 öğrenci ile yapılan çalışmada 22 öğrencinin *T. gondii* IgG pozitif çıktığını ve seropozitifliğin öğrencinin sınıf artışına paralel olarak (1.Sınıf: %11.11; 2.Sınıf: %11.11; 3.Sınıf: %22.22; 4.Sınıf: %38.8; 5.Sınıf: %38.8) arttığı gözlemlendi. Bu da özellikle klinik derslerinin başladığı 3. sınıfla birlikte seropozitifliğin artmaya başladığı ve bu nedenle hayvanlarla yakın temas nedeniyle enfeksiyona maruz kalmaların arttığına işaret etmektedir. Bu nedenle özellikle Veteriner Fakültesi öğrencilerinin hayvanlarla olan yakın temaslarında daha dikkatli olmaları, korunma yöntemlerine dikkat etmeleri ve etkenin bulaş yolları ve korunma yöntemleri hakkında daha fazla bilgi sahibi olmaları önerilmektedir.

Etiyopya'da gebe kadınlar arasında toksoplazmoz prevalansını belirlemek ve enfeksiyonla ilişkili olası risk faktörlerini değerlendirmek için yürütülen bir çalışmada 288 serum örneği lateks aglütinasyon testi ile anti-*T.gondii* antikoru yönünden varlığı yönünden test edilmiştir. Neticede test edilen gebelerin %85.4'ü anti-*T. gondii* antikoru yönünden pozitif iken, seroprevalans ile yaş, gebelik yaşı, sosyodemografik özellikler, kürtaj öyküsü, çiğ veya az pişmiş et tüketimi, çiğ sebze tüketimi, kedi sahibi olma ve kan transfüzyonu arasında anlamlı bir ilişki gözlemlenmiştir (30). Brezilya'daki Para Federal Üniversitesi Veteriner Fakültesi öğrencilerinde yapılan bir çalışmada 22'si kadın 29'u erkek 51 öğrencinin %43.14'ünde (13 erkek, 9 kadın) (11) anti-*T. gondii* antikoru belirlenirken, seropozitiflik ile güçlü istatistiksel ilişkiye sahip değişkenler şunlardı: evde kedi varlığı, sokak kedilerinin ev bahçesine kolaylıkla erişmesi,

sokaklarda kaynağı bilinmeyen su veya meyve suyu tüketimi, restoranlarda çiğ salata tüketimi ve sokaklarda çiğ sebze içeren sandviçlerdir. Bu sonuçlar neticesinde hijyenik standartların olmadığı gıdaların tüketilmesinin *T. gondii* bulaşını kolaylaştırdığı sonucuna varılmıştır. Bu çalışmada ise pozitif çıkan öğrencilerin önemli kısmının ailesinde düşük doğum geçmişi, dikkate değer bir kısmında ise pet kliniklerinde staj geçmişi varken, çiğ sebze tüketmek, kaynağı belirsiz kaynaklardan su içmek ve evinde kedi beslemekle seropozitiflik arasında anlamlı bir korelasyon belirlenmemiştir. Seropozitif olan öğrenciler etken hakkında bilgi sahibi olmasına rağmen korelasyon çalışmasında dikkate değer kısmının etkenden korunmak için tedbir almadığı ortaya çıkmıştır. Ayrıca üst sınıflara gelindikçe kliniklerde ve hayvan hastanesinde çalışma süresinin artmasına bağlı olarak etken ile temas oranının artmasıyla beraber pozitiflik oranının da arttığı görülmüştür.

Toksoplazmozis'in kedi sahibi olanlarda olmayanlara göre, Kuzeydoğu Brezilya'da 1540 kişi ile yapılan bir çalışmada 1,6 kat, Doğu Çin'de gebe kadınlarla yapılan vaka kontrol çalışmasında 3.45 kat, Gana'da yapılan bir çalışmada ise 7.7 kat fazla görüldüğü saptanmıştır (31). Gana'da yapılan çalışmada kedi kumu temizleyenlerde de yüksek seropozitiflik saptanmıştır (32). Bizim çalışmamızda ise evinde kedi besleyen 22 öğrencinin 6'sı (%27.2) pozitif olarak tespit edilmiştir. Evinde kedi beslemeyen 68 öğrencinin 16'sı (%23.52) pozitif olarak saptanmış olup doğru orantı belirlenmiştir. Ancak bu durum istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuştur ($P>0.05$).

Sonuç olarak, Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi öğrencilerinde *T. gondii* antikoru yönünden seropozitifliğinin yüksek olduğu sonucuna varılabilir. Üst sınıflarda kliniklerde ve hayvan hastanesinde çalışma süresinin artmasına bağlı olarak etken ile temas riskinin yükselmesiyle beraber pozitiflik oranının da arttığı görülmüştür. Ayrıca seropozitif olan öğrenciler etken hakkında bilgi sahibi olmasına rağmen dikkate değer kısmının etkenden korunmak için tedbir almadığı ortaya çıkmıştır. Bu sebeple, Veteriner Fakültesi öğrencilerine daha birinci sınıfta iken *T. gondii* etkeni hakkında bilgilendirme seminerlerinin yanında klinik derslerinin başladığı dönemde ise bu etkene karşı alınması gereken önlemler ile ilgili seminerlerinin yapılması hastalığın yaygınlığının azaltılmasına katkı sağlayabilir.

Kaynaklar

1. Taylor MA, Coop RL, Wall RL. Veterinary Parasitology, John Wiley and Sons, 2015.
2. Tenter AM, Heckerth AR, Weiss LM. *Toxoplasma gondii*: From animals to humans. Int J Parasitol 2000; 30: 1217-1258.
3. Dubey J. Advances in the life cycle of *Toxoplasma gondii*. Int J Parasitol 1998; 28: 1019-1024.
4. Lindsay D, Dubey J. *Toxoplasma gondii*: The changing paradigm of congenital toxoplasmosis. Parasitol 2011; 138: 1829-1831.
5. Dreesen D, Lubroth J, The Life Cycle of *Toxoplasma gondii* an illustrative view. Compend Contin Educ Vet 1983; 5: 456.
6. Dumanlı N, Aktaş M. Toxoplasmatidae (Toxoplasma, Neospora). In: Dumanlı N, Karaer Z. (Editörler). Veteriner Protozooloji. 2. Baskı, Ankara: Medisan Yayınevi, 2015: 133-150.
7. Mandell G, Bennett J, Dokin R. *Toxoplasma gondii* In: Principles and practice of infectious disease. 6th Edition, Philadelphia: Churchill Livingstone, 2005.

8. Niemand HG, Arnold-Gloor, S. Praktikum der Hundeklinik. Georg Thieme Verlag. 2006.
9. Ustaçelebi Ş. Temel ve Klinik Mikrobiyoloji. Birinci Baskı, Ankara: Güneş Kitabevi, 1999.
10. Woldemichael T, Fontanet AL, Sahlu T, et al. Evaluation of the Eiken latex agglutination test for anti-Toxoplasma antibodies and seroprevalence of Toxoplasma infection among factory workers in Addis Ababa, Ethiopia. Trans R Soc Trop Med Hyg 1998; 92: 401-403.
11. Paz G, Moraes C, Silva E, et al. Seroepidemiologic profile of antibodies against *Toxoplasma gondii* in veterinary medicine students. Biota Amazon 2018; 8: 33-35.
12. Daryani A, Sarvi S, Aarabi M, et al. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in the Iranian general population: A systematic review and meta-analysis. Acta Trop 2014; 137: 185-194.
13. Karakullukçu S, Beyhun NE, Kaklıkkaya N, ve ark. Trabzon'da 20 Yaş ve Üzeri Bireylerde Toksoplazmoz Seroprevalansı. Mikrobiyol Bul 2021; 55: 233-247.
14. Yılmaz A, Vural M, Bozlak ÇEB, Özhan ME, Özmen E. Farklı cinsiyet ve yaş gruplarında *Toxoplasma gondii* serolojisinin araştırılması. Journal of Nursology 2022; 25: 50-53.
15. Sağlık İ, Çolak D. Akdeniz Üniversitesi Hastanesi Laboratuvarı'nda anti-*Toxoplasma gondii* IgG, IgM ve IgG avidite sonuçlarının retrospektif olarak değerlendirilmesi. Türk Mikrobiyoloji Cem Derg 2019; 49: 92-97.
16. İrtegün S, Dumanlı N. Elazığ ilinde hastane çalışanları ve sağlık yüksekokulu öğrencilerinde *Toxoplasma gondii* yaygınlığının Elisa yöntemi ile belirlenmesi. Eurasian J Vet Sci 2018; 34.
17. Adler SP. *Toxoplasma gondii*, In: Jenson HB, Baltimore RS (eds). Pediatric Infectious Diseases, 2nd Edition, Philadelphia: WB Saunders Company 2002; 114-117.
18. Roberts F, Boyer K, McLeod R. Toxoplasmosis. In: Katz SL, Gershon AA, Hotez PJ, (Editors). Krugman's Infectious Disease of Children. 10th Edition, St Louis: Mosby, 1998; 538-570.
19. Boyer KM, Remington JS, McLeod RL. Toxoplasmosis. In: Feigin RD, Cherry JD, (Editors). Textbook of Pediatric Infectious Diseases, 4th Edition, Philadelphia: WB Saunders, 1998; 2473-2490.
20. Sadaghian M, Jafari R. Prevalence of Toxoplasma infection in veterinary laboratory sciences students comparing to ordinary people: A case-control study. J Parasit Dis 2016; 40: 768-771.
21. Rosypal A, Houk A, Zajac A, Lindsay D. Prevalence of IgG antibodies to *Toxoplasma gondii* in veterinary and undergraduate students at Virginia Tech, Blacksburg, Virginia. Zoonoses Public Health 2015; 62: 553-556.
22. Cai J, Sheng Z, Jin Y, et al. Potential linkage between *Toxoplasma gondii* infection and physical education scores of college students. Plos One 2021; 16: 0241653.
23. AL-Sadoon MA, Nasir MA, Yasir ET, Khalaf AO, Kadim SJ. Toxoplasmosis and risk factors among female students of medical colleges at Basra University, Iraq. BPJ 2018; 11: 2117-2122.
24. Troncoso T, Fischer W, Cuevas H, et al. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in students with occupational risk. Rev Chilena Infectol 2022; 39: 260-264.
25. Thakur R, Sharma R, Aulakh R, Gill J, Singh B. Seroprevalence and risk factor investigation for the exposure of *Toxoplasma gondii* among veterinary personnel in Punjab, India. Comp Immunol Microbiol Infect Dis 2022; 80: 101739.
26. Tekay F, Özbek E. Çiğ köftenin yaygın tüketildiği Şanlıurfa ilinde kadınlarda *Toxoplasma gondii* seroprevalansı. Türkiye Parazit Derg 2007; 31: 176-179.
27. Çelik T, Karaman Ü, Çelebi B, Turan A, Babür C, Daldal N. Malatya ilinde belediyede çalışan temizlik işçilerinin Toxoplasmosis ve Listeriosis seropozitifliği yönünden değerlendirilmesi. Turk Hij Deney Biyol Derg 2008; 65: 81-85.
28. Kılıç S, Aslantaş Ö, Çelebi B, Pınar D, Babür C. Hatay ilinde risk gruplarında Q ateşi, bruselloz ve toksoplazmoz seroprevalansının araştırılması. Turk Hij Deney Biyol Derg 2007; 61: 16-21.
29. Gonca S, Serin MS, Halepliler S, Ertürk SE. Mersin'de bir devlet hastanesine başvuran gebelerde *Toxoplasma gondii* seroprevalansı, 2019. Türkiye Parazit Derg 2021; 45: 176.
30. Gelaye W, Kebede T, Hailu A. High prevalence of anti-toxoplasma antibodies and absence of *Toxoplasma gondii* infection risk factors among pregnant women attending routine antenatal care in two Hospitals of Addis Ababa, Ethiopia. Int J Infect Dis 2015; 34: 41-45.
31. Aloise DdA, Vital WC, Carneiro M, et al. Seroprevalence and risk factors for human toxoplasmosis in northeastern Brazil. Rev Patol Trop Vol 2018; 46: 307-320.
32. Abu E, Boampong J, Ayi I, et al. Infection risk factors associated with seropositivity for *Toxoplasma gondii* in a population-based study in the Central Region, Ghana. Epidemiol Infect 2015; 143: 1904-1912.