

Farklı Cinsiyet ve Yaş Gruplarında *Toxoplasma Gondii* Serolojisinin Araştırılması

Investigation of *Toxoplasma gondii* Serology in Different Gender and Age Groups

Ahmet YILMAZ¹ 
Mete Koray VURAL² 
Çiğdem Eda BALKAN
BOZLAK³ 
Mehmet Emin ÖZHAN⁴ 
Erkan ÖZMEN⁵ 

¹Atatürk Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Tıbbi Laboratuvar Bölümü, Erzurum İl Sağlık Müdürlüğü, Erzurum, Türkiye
²Erzurum Sağlık Müdürlüğü, Halk Sağlığı Laboratuvarı, Erzurum, Türkiye
³Kafkas Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Kars, Türkiye
⁴Erzurum Sağlık İl Müdürlüğü, Erzurum, Türkiye
⁵Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Tıbbi Mikrobiyoloji Bölümü, İzmir, Türkiye

Öz

Amaç: Çalışmamızda Erzurum'da aile hekimlerine çeşitli nedenlerle başvuran ve *T. gondii* IgG ile IgM serolojisi araştırılan hastaların sonuçlarının geriye dönük olarak incelenmesi, araştırma konusu bu kişilerde cinsiyet ve farklı yaş gruplarına göre Toxoplasma seroprevalansın belirlenmesi amaçlanmıştır.

Yöntemler: Bu çalışmada Ocak 2019-Mart 2020 tarihleri arasında, Erzurum merkezde toplam 8.617 kişinin *T. gondii*'ye karşı oluşmuş özgül antikor değerleri retrospektif olarak araştırılmıştır. Hastalara ait serum örnekleri Halk Sağlığı Mikrobiyoloji Laboratuvarında çalışılmıştır. Çalışmada ki-kare testi uygulanmış olup anlamlılık sınırı olarak $P < .05$ değeri kabul edilmiştir.

Bulgular: Çalışma grubu yaşları 0-80 arası 630 (%7,3) erkek, 7967 (%92,7) kadından oluşmaktaydı. Toxoplasma IgG %21,2 oranında, Toxoplasma IgM antikor pozitifliği %0,5 oranında bulunmuştur. Toxoplasma IgG pozitifliği erkeklerde %26,1- kadınlarda %20,8 oranında; Toxoplasma IgM pozitifliği erkeklerde %1,7- kadınlarda %0,5 oranında pozitif bulunmuştur. Çalışmada yaş arttıkça Toxoplasma IgG pozitiflik oranları artma eğilimi göstermiştir. Toxoplasma IgM pozitiflik oranı ise 13-17'li yaş grubunda en yüksek oranda gözlenmiştir.

Sonuç: Ülkemizde Toxoplasma seroprevalansı üzerine yapılmış diğer çalışmalara göre bölgemizdeki seropozitiflik oranları düşük bulunmuştur. Çalışmamızda erkeklerde kadınlara göre Toxoplasma IgG ve IgM seropozitiflik oranları daha yüksek düzeyde olduğu gözlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Seroprevalans, toksoplazmoz, *Toxoplasma gondii*, toxoplasma IgG, toxoplasma IgM.

ABSTRACT

Objective: This study, it was aimed to determine the seroprevalence of Toxoplasma according to gender and different age groups, retrospectively; the results of patients who applied to family physicians in Erzurum for various reasons and whose *T. gondii* IgG and IgM serology were investigated.

Methods: In this study, specific antibody values against *T. gondii* of 8617 people in Erzurum center between January 2019 and March 2020 were investigated retrospectively. The Serum samples of the patients were studied in the Erzurum Public Health Microbiology Laboratory. Chi-square test was applied in the study and $P < .05$ value was accepted as the significance limit.

Results: The study group consisted of 630 (7.3%) males and 7967 (92.7%) females between the ages of 0-80. Toxoplasma IgG was 21.2%, Toxoplasma IgM antibody positivity was 0.5%. Toxoplasma IgG positivity rate was 26.1% in males and 20.8% in females; Toxoplasma IgM positivity rate was 1.7% in males and 0.5% in females. Toxoplasma IgG positivity rates tended to increase with increasing age in the study. Toxoplasma IgM the highest positivity rate was found to be in 13-17 age group.

Conclusion: According to other studies on Toxoplasma seroprevalence in our country, the rates of seropositivity in our region were found to be low. In our study, Toxoplasma IgG and IgM seropositivity rates were higher in men than in women.

Keywords: Seroprevalence, toxoplasmosis, *Toxoplasma gondii*, toxoplasma IgG, toxoplasma IgM.

GİRİŞ

Toxoplasma, günümüzde, insanlar da dâhil olmak üzere 200 kuş, sürüngen ve memeliye yayılmış en geniş konak yelpazesi ile dünyada en yaygın protozoan parazit olarak bilinmektedir.¹ Aynı zamanda tüm dünya nüfusunun üçte birinin toksoplazmoz açısından seropozitif olduğu düşünülmektedir.² Gelir düzeyi düşük ve gelişmekte olan ülkelerde de özellikle yaygın olduğu bildirilmiştir.^{3,4} Doğada *T. gondii*'nin tam doğal döngüsü ağırlıklı olarak kediler ve fareler arasındadır. Şöyle ki, fareler kedi dışkıyla dökülen ookistlerle kontamine olmuş materyalleri yerler. Farelerde bu doku kistleri gelişir. Bu tür fareler kediler tarafından yenildiğinde ise, enfekte olurlar ve tekrar dışkılarıyla ookistleri bulaştırırlar ve döngü bu şekilde devam eder.¹ İnsanlarda seroprevalansı etkileyen pek çok faktör bulunmaktadır. Bulaşta rol oynayan önemli risk faktörleri arasında, enfektif doku kistlerini içeren az pişmiş veya pişmemiş etlerin tüketimi, kedi dışkısı ile kontamine olmuş içme suyu tüketimi, kan transfüzyonu ve organ transplantasyonu aracılığıyla bulaş sayılabilir.^{4,5}

Geliş Tarihi/Received: 29.07.2021

Kabul Tarihi/Accepted: 08.02.2022

Sorumlu Yazar/Corresponding Author:

Ahmet YILMAZ

E-posta: aytemet25@hotmail.com;

ahmet.yilmaz@atauni.edu.tr

Cite this article: Yılmaz A, Vural MK, Balkan Bozlak ÇE, Özhan ME, Özmen E. Investigation of *Toxoplasma gondii* Serology in Different Gender and Age Groups. *J Nursology*. 2022;25(1):50-53.



Copyright©Author(s) - Available online at nursing-ataunipress.org.

Content of this journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0

International License.

Enfeksiyonun immunsupresif kişilerde ağır seyretmesi, hastalığı hamilelik döneminde geçiren kadınlarda erken doğuma veya bebeğin ölümüne yol açabilmesi, yeni doğanda ise konjenital toksoplazmoza (hidrosefali, korioretinit, intraserebral kalsifikasyonlarla tanımlanan) neden olması, hastalığın tanısının doğru ve zamanında konulmasını oldukça önemli hale getirmektedir.⁶ Günümüzde Toksoplazmozis tanısında *T. gondii*'ye spesifik anti-kor ve antijenleri saptayabilecek Sabin-Fieldman Dye test, ELISA, indirekt immunofloresan antikor Testi (IFAT), immunosorbent aglütinasyon test, indirekt hemaglutinasyon test ve modifiye aglütinasyon testi gibi serolojik testler tercih edilmektedir.^{6,7}

Amaç

Çalışmamızda Erzurum merkez ilçelerinde ikamet eden, aile hekimlerine çeşitli nedenlerle başvuran ve *Toxoplasma* IgG ve IgM serolojisi araştırılan hastaların sonuçlarının retrospektif olarak incelenmesi, araştırma konusu bu kişilerde cinsiyet ve farklı yaş gruplarına göre *Toxoplasma* seroprevalansının belirlenmesi amaçlanmıştır.

YÖNTEMLER

Bu çalışmada 01.01.2019-31.03.2020 tarihleri arasında, Erzurum il merkezinde aile hekimlerince muayene edilmiş toplam 8.617 kişinin, *T. gondii*'ye karşı oluşmuş özgül antikor değerleri retrospektif olarak araştırıldı. Çalışmada 8617 kişinin tamamında *Toxoplasma* IgM çalışılırken bu hastaların 8525'inde *Toxoplasma* IgG çalışılmıştır. Hastalara ait serum örnekleri Halk Sağlığı Mikrobiyoloji Laboratuvarında *Toxoplasma* IgG ve IgM antikor düzeyleri; Abbott Architect i2000 sistemleri ile Architect kiti kullanılarak Kemüliminesan mikropartikül immünolojik test (CMIA) yöntemi ile firmanın çalışma önerisine uyularak çalışıldı. IgG için, <1,6 IU/ml negatif, 1,6-2,99 IU/ml ara değer, >2,99 IU/ml pozitif; *Toxoplasma* IgM için, <0,5 indeks negatif, 0,5-0,6 indeks ara değer, >0,6 indeks sonuç pozitif olarak kabul edildi. *Toxoplasma gondii* IgM pozitif olgularda test tekrar edildi. Hastalara ait birden fazla sonuç var ve sonuç negatifse yalnız ilk sonuç değerlendirilmeye alındı. Karşılaştırma yapabilmek amacıyla hastalar 0-6, 7-12, 13-17, 18-21, 22-25, 26-29, 30-34, 35-39, 40-44, 45-49, 50-59 ve 60-80 olmak üzere 12 farklı yaş grubuna ayrılmıştır.

Araştırmanın etik boyutu: Araştırmamız Helsinki Deklarasyonu Prensipleri'ne uygun olarak yapıldı ve Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan 26 Mart 2020 tarih ve 17 no'lu karar ile araştırmamız için gerekli etik kurul izni alınmıştır.

İstatistiksel Analiz

Sonuçların istatistiksel olarak analizinde SPSS 22.0 (IBM Statistical Package for the Social Sciences Corp., Armonk, NY, ABD) istatistik paket programı kullanıldı. Çalışmada ki-kare testi uygulanmış olup anlamlılık sınırı olarak $P < ,05$ değeri kabul edilmiştir.

BULGULAR

Çalışma grubumuzda yer alan hastaların yaş aralığı 0-80 olup, yaş ortalaması $28,2 \pm 7,6$ bulundu. Çalışma grubu 630 (%7,3) erkek, 7987 (%92,7) kadından oluşmaktaydı. Erkeklerin yaş ortalaması $28,0 \pm 13,26$ iken, kadınlarınki $28,2 \pm 6,9$ 'dur. Cinsiyet farkına bakmaksızın sonuçlar tüm yaş gruplarına göre karşılaştırıldığında, *Toxoplasma* IgM antikor pozitifliği 47 kişide (%0,5), *Toxoplasma* IgG antikor pozitifliği 1809 kişide (%21,2), tespit edildi. *Toxoplasma* IgM; 8548 olguda negatif (%99,2) ve 22 olguda (%0,3) ara değer de saptanmıştır. *Toxoplasma* IgG; olguların 6544'ünde (%76,8) negatif ve 172'sinde (%2) ara değer de bulunmuştur. Çalışmamızda 37 (%0,4) olguda hem *Toxoplasma* IgG hem de *Toxoplasma* IgM seropozitifliği saptanmıştır.

Erkeklerin ise 163'ünde (%26,1) *Toxoplasma* IgG, 11'inde (%1,7) *Toxoplasma* IgM seropozitifliği saptanmıştır. Kadınların 1466'sında (%20,8) *Toxoplasma* IgG, 36'sında (%0,5) *Toxoplasma* IgM pozitif idi. Hem *Toxoplasma* IgG hem de *Toxoplasma* IgM seropozitiflik sonuçlarında erkeklerde pozitiflik oranları daha yüksek oranlarda bulundu. Bu farklılık istatistiki olarak önemliydi ($P < ,05$). *Toxoplasma* IgG ve IgM sonuçları Tablo 1'de cinsiyet durumlarına göre özetlenmiştir.

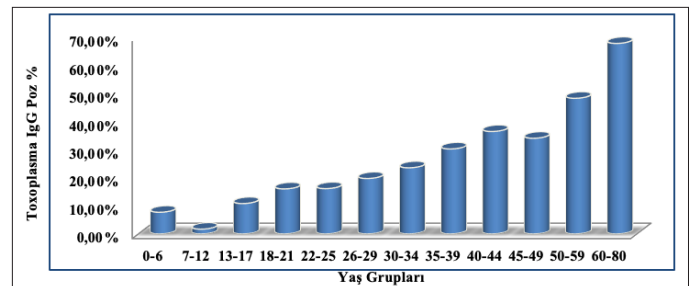
Olgular materyal method bölümünde anlatıldığı üzere 12 farklı yaş grubuna ayrılmıştır. Bu gruplarda *Toxoplasma* IgG pozitiflik oranı yaş arttıkça grup ortalamaları artma eğiliminde idi ve gruplar arasında fark istatistiki olarak önemli idi ($P < ,05$). IgG seropozitiflik oranları yaş gruplarında sırasıyla; %7,7; %1,7; %10,8; %16; %16,1; %19,7; %23,5; 30,2; %36,4; %34; %48,2 ve %67,7 bulunmuş ve bununla ilgili görsel Şekil 1'de verilmiştir. Aynı yaş gruplarında *Toxoplasma* IgM pozitiflik oranı ise sırasıyla 0; 0; %1; %0,7; %0,3; %0,9; %0,4; %0,4; %0,9; 0; 0 ve 0 oranında bulunmuş bununla ilgili görsel Şekil 2'de verilmiştir.

TARTIŞMA

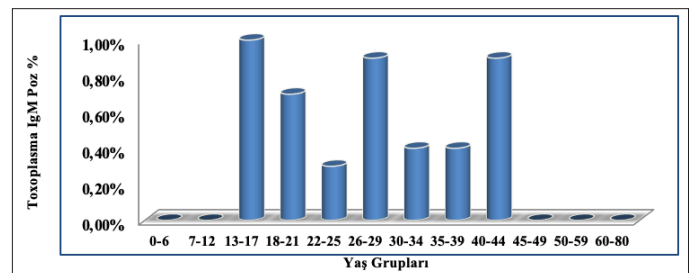
Toksoplazmozis, bağışıklık sistemi normal bireylerde genellikle (%90) asemptomatik iken, immunsupresif kişilerde (AIDS hastaları, hematolojik kanser hastaları, kemik iliği ve soliter organ nakli hastaları vs.) hastalık ağır seyretmekte ve enfeksiyon kont-

Tablo 1. Cinsiyete Göre IgG ve IgM Sonuçlarının Karşılaştırılması

	Toxoplasma IgG			P
	Negatif n (%)	Aradeğer n (%)	Pozitif n (%)	
Erkek	447 (71,6)	14 (2,2)	163 (26,1)	,006
Kadın	6097 (77,2)	158 (2,0)	1646 (20,8)	
Toplam	6544 (76,8)	172 (2,0)	1809 (21,2)	
	Toxoplasma IgM			P
	Negatif n (%)	Aradeğer n (%)	Pozitif n (%)	
Erkek	614 (97,5)	5 (0,8)	11 (1,7)	,000
Kadın	7934 (99,3)	17 (0,2)	36 (0,5)	
Toplam	8548 (99,2)	22 (0,3)	47 (0,5)	



Şekil 1. Toxoplasma IgG Sonuçlarının Farklı Yaş Gruplarına Göre Dağılımı



Şekil 2. Toxoplasma IgM Sonuçlarının Farklı Yaş Gruplarına Göre Dağılımı

rol altına alınmadığında ölümle sonuçlanabilmektedir.⁸ Dünyada oldukça yaygın olarak görülen toksoplazmozisin görülme sıklığı toplumlar arasında değişimle beraber, enfeksiyon özellikle gebelik esnasında geçirilirse oldukça ciddi klinik tablolara neden olabilmektedir.⁹ Dünyada toksoplazmozis seropozitifliği hijyen, toplu yaşam, yaş, eğitim düzeyi, gelenek-görenek, beslenme alışkanlıklarında farklılık gibi birçok faktöre bağlı olarak %12-90 arasında değişmektedir.⁸ Bu nedenledir ki ülkemizde de yapılmış araştırmalarda seropozitiflik oranları, bölgelere ve pek çok faktöre bağlı olarak değişiklik göstermektedir.¹⁰

Türkiye'de *T. gondii* seroprevalansı ile ilgili yapılan araştırmalar çoğunlukla gebe kadınlar veya doğurganlık çağındaki kadınlar üzerinde yürütülmüştür. Bu alanda yapılmış bazı çalışmalarda *Toxoplasma* IgG seropozitiflik oranları Zonguldak'ta¹¹ %43,9; Diyarbakır'da¹² %34,9; Isparta'da¹³ %28,4; Erzurum'da¹⁴ farklı bir zamanda yapılmış çalışmada %31; Adana'da¹⁵ %46,3; Bolu'da¹⁶ %21; Rize'de¹⁷ %33,6; Sivas'ta¹⁸ ise toksoplazmozis şüpheli hastalarda %35,3 oranında seropozitiflik bildirilmiştir. *Toxoplasma* IgM seropozitiflik oranları ise Zonguldak'ta¹¹ %2,5; Diyarbakır'da¹² %1,1; Isparta'da¹³ %1,8; Erzurum'da¹⁴ yine farklı bir zamanda yapılmış çalışmada %0,6; Adana'da¹⁵ %1,8; Bolu'da¹⁶ %1,2- Rize'de¹⁷ %0,8; Sivas'ta¹⁸ ise toksoplazmozis şüpheli hastalarda %0,7 oranında seropozitiflik bildirilmiştir.

Dünyada toksoplazmozis seroprevalansı üzerine yapılmış bazı çalışmalara baktığımızda ülkeler arasında oldukça farklı sonuçlar ortaya çıkmaktadır. Yapılan bazı çalışmalarda toksoplazmozis seroprevalansı; İran'da¹⁹ IgG %25- IgM %5,7; Kenya'da²⁰ IgG %32; Kosova'da²¹ IgG %24,1; İtalya'da²² IgG %18; Fransa'da²³ IgG %43,8; Brezilya'da²⁴ IgG %58,5- IgM %4,2; Irak'ta²⁵ IgM %11, Mısır'da²⁶ IgG %67,5-IgM %2,8 oranında seropozitiflik bildirilmiştir.

Çalışmada, *Toxoplasma* IgG %21,2- *Toxoplasma* IgM seropozitifliği ise %0,5 bulunmuş olup, ülkemizin genel insidansından düşüktür. *Toxoplasma* IgG ve IgM seropozitivitenin düşük bulunması bölgemizdeki özellikle beslenme alışkanlığının farklı olması ve toksoplazmozis açısından herhangi bir şikâyeti olmayan bireylerde ve gebelerde daha çok tarama amacıyla bu testin yapılması ile bu sonucun ortaya çıkması açıklanabilirken ayrıca bölgelerdeki farklı toplumsal yapıların bu oransal farklılıkları oluşturduğunu da ifade edebiliriz.

Çalışmalarda genellikle *Toxoplasma* seropozitiflik oranlarında yaş arttıkça pozitiflik oranlarında da artış olduğu bildirilmektedir.²⁷⁻²⁹ Bu çalışmada da yaş arttıkça *Toxoplasma* IgG seropozitiflik oranı artmaktaydı bu farklılık istatistiki olarak anlamlıydı. Aslında bu beklenen bir durumdur çünkü yaş ilerledikçe etkenle karşılaşma ihtimali artmaktadır. Bununla birlikte yaş arttıkça yaş gruplarında *Toxoplasma* IgG pozitifliğinin artışına bağlı olarak, *Toxoplasma* IgM seropozitiflik oranlarının düşmesi beklenirken, sonuçlar beklentilerden farklı olarak yaş artışından etkilenmedi. En yüksek IgM seropozitiflik oranları 13-17 yaş grubunda %1, 26-29 yaş grubunda %0,9 ve 40-44 yaş grubunda %0,9 olarak bulundu. Yaş grupları arasında bu farklılık istatistiki olarak önemliydi.

Toksoplazmozis de cinsiyet farklılığı üzerine seropozitiflik oranlarının araştırıldığı çalışmalarda farklı sonuçlar ortaya çıkmaktadır. Bursa'da⁷ yapılmış bir çalışmada kadınlarda hem *Toxoplasma* IgG hem de *Toxoplasma* IgM pozitiflik oranlarının kadınlarda erkeklerden daha yüksek oranda olduğu bildirilmişken. Bolu'da¹⁶ yapılmış başka bir çalışmada ise erkeklerde hem *Toxoplasma* IgG hem de *Toxoplasma* IgM seropozitifliğinin kadınlara göre daha yüksek oranda olduğu bildirilmiştir. Bu çalışmamızdaki sonuçlar Bolu 'da

yapılan çalışmaya benzer olarak erkeklerde kadınlara göre *Toxoplasma* IgG ve IgM seropozitiflik oranları daha yüksek bulundu. Bu farklılık istatistiki olarak önemliydi. Erzurum'da erkeklerde bu yüksek oranın nedeni olarak, erkeklerin beslenme alışkanlıklarının farklı olması (çiğ et ve sebze yemesi vb.) kişisel hijyene kadınlar kadar dikkat etmemesi ve dış ortamla daha fazla temas halinde olmasının böyle bir sonuca yol açtığı düşünülmüştür.

Çalışma Kısıtlılıkları

Bu çalışma, tek merkezli bir çalışmadır ve doğası gereği geriye dönük yapısı ile sınırlıdır. Elde edilen sonuçlar ile yaş grupları farklılığı ve cinsiyet farklılığı üzerine değerlendirilme yapıldı. Hastaların yaşam koşulları, sosyoekonomik durumu, beslenme alışkanlıkları hakkında bilgi toplanıp değerlendirilemedi.

Sonuç olarak, bu çalışma ile Erzurum ilinde farklı cinsiyet ve yaş gruplarında 01 Ocak 2019- 31 Mart 2020 tarihleri arasındaki 15 aylık zaman aralığında *Toxoplasma* seroprevalansı belirlenmiştir. Ülkemizde yapılmış diğer seroprevalans çalışmalarına göre seropozitiflik oranları biraz düşük bulunmuştur. Erkeklerde kadınlara göre Toksoplazma IgG ve IgM seropozitiflik oranları daha yüksek bulundu. *T. gondii*'ye karşı henüz aşı geliştirilemediği için kişisel hijyene dikkat ederek ve bir takım koruyucu önlemlere başvurarak (kedi ve kedi dışkısından uzak durmak, çiğ ve az pişmiş et yemekten kaçınmak vb.) enfeksiyon riski azaltılabilir.

Etik Komite Onayı: Bu çalışma için etik komite onayı Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan (Tarih: 26 Mart 2020, Karar No: 17) alınmıştır.

Hasta Onamı: Hasta onamı alınamamıştır. Araştırmamız retrospektif çalışma olduğundan hasta onamı alınma imkanı bulunmamaktadır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Yazar Katkıları: Fikir – A.Y., E.Ö., M.K.V.; Tasarım – A.Y., Ç.E.B.B., M.E.Ö.; Denetleme – A.Y., M.K.V., Ç.E.B.B., M.E.Ö.; Kaynaklar – A.Y., E.Ö., Ç.E.B.B., M.K.V.; Veri Toplanması ve/veya İşlemesi – E.Ö., M.E.Ö., M.K.V.; Analiz ve/veya Yorum – A.Y., Ç.E.B.B., E.Ö.; Literatür Taraması – A.Y., M.K.V., M.E.Ö., E.Ö.; Yazıyı Yazan – A.Y., M.K.V., M.E.Ö.; Eleştirel İnceleme – E.Ö., Ç.E.B.B.

Teşekkür: İl Sağlık Müdürü Gürsel Bedir'e, Halk Sağlığı Laboratuvarı Sorumlusu Savaş Çalık'a ve Abdullah Yazıcı'ya yardımlarından dolayı teşekkür ediyoruz.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

Finansal Destek: Finansal destek alınmamıştır.

Ethics Committee Approval: Ethics committee approval was received for this study from the ethics committee of Atatürk University (Date: March 26, 2020, Decision No: 17).

Informed Consent: Patient consent could not be obtained. Since our study is a retrospective study, it is not possible to obtain patient consent.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Concept – A.Y., E.Ö., M.K.V.; Design – A.Y., Ç.E.B.B., M.E.Ö.; Supervision – A.Y., M.K.V., Ç.E.B.B., M.E.Ö.; Resources – A.Y., E.Ö., Ç.E.B.B., M.K.V.; Data Collection and/or Processing – E.Ö., M.E.Ö., M.K.V.; Analysis and/or Interpretation – A.Y., Ç.E.B.B., E.Ö.; Literature Search – A.Y., M.K.V., M.E.Ö., E.Ö.; Writing Manuscript – A.Y., M.K.V., M.E.Ö.; Critical Review – E.Ö., Ç.E.B.B.

Acknowledgement: We thank the Provincial Health Director Gürsel Bedir, Public Health Laboratory Manager Savaş Çalık and Abdullah Yazıcı for their assistance.

Declaration of Interests: The authors have no conflicts of interest to declare.

Funding: No financial support received.

KAYNAKLAR

- Paniker CKJ, Sougata G, Coccidia. In: Sougata G, editor. Paniker's Textbook of Medical Parasitology (Paperback). seventh ed. Replika Press Pvt. Ltd: Jaypee Brothers Medical P; 2013. p. 87-99.
- Negero J, Yohannes M, Woldemichael K, Tegegne D. Seroprevalence and potential risk factors of *T. gondii* infection in pregnant women attending antenatal care at Bonga Hospital, Southwestern Ethiopia. *J Int Infect Dis*. 2017;57(2017):44-49. [\[Crossref\]](#)
- Cetin M, Cetin S. Age-related prevalence of toxoplasmosis among pregnant women in Hatay: Estimation depending on model. *Mikrobiyol Bul*. 2017;51(4):361-369. [\[Crossref\]](#)
- Robert-Gangneux F, Darde ML. Epidemiology of and diagnostic strategies for toxoplasmosis. *Clin Microbiol Rev*. 2012;25(2):264-296. [\[Crossref\]](#)
- Montoya JG, Remington JS. Management of *Toxoplasma gondii* infection during pregnancy. *Clin Infect Dis*. 2008;47(4):554-566. [\[Crossref\]](#)
- Liu Q, Wang ZD, Huang SY, Zhu XQ. Diagnosis of toxoplasmosis and typing of *Toxoplasma gondii*. *Parasit Vectors*. 2015;8(1):292. [\[Crossref\]](#)
- Alver O, Payaslioglu M, Ener B. Investigation of *Toxoplasma gondii* Seropositivity in Uludag University Hospital between 2009-2016. *Türkiye Parazitol Derg*. 2019;43(Suppl 1):8-12. [\[Crossref\]](#)
- Gürüz AY, Özcel MA. Toxoplasmosis. In: Özcel MA, editor. Tıbbi Parazit Hastalıkları içinde. İzmir: Meta Basım Matb; 2007. p.141-89.
- Gontijo da Silva M, Clare Vinaud M, de Castro AM. Prevalence of toxoplasmosis in pregnant women and vertical transmission of *Toxoplasma gondii* in patients from basic units of health from Gurupi, Tocantins, Brazil, from 2012 to 2014. *PLoS One*. 2015;10(11):e0141700. [\[Crossref\]](#)
- Doğan K, Kafkaslı A, Karaman Ü, Atambay M, Karaoğlu L, Çolak C. Gebelerde Toksoplazma enfeksiyonunun seropozitiflik ve serokonversiyon oranları. *Mikrobiyol Bul*. 2012;46(2):290-294.
- Aynioglu A, Aynioglu O, Altunok ES. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii*, rubella and Cytomegalovirus among pregnant females in north-western Turkey. *Acta Clinica Belgica*. 2015;70(5):321-324. [\[Crossref\]](#)
- Obut M, Doğan Y, Bademkiran MH, Akgöl S, Kahveci B, Peker N, et al. Diyarbakır ilindeki Gebe Kadınlarda Toksoplazma, Rubella ve Sitomegalovirus Seroprevalansı. *Dicle Tıp Dergisi*. 2019;46(2):23-28. [\[Crossref\]](#)
- Akpınar O, Akpınar H, Keskin EŞ. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* among pregnant women in Isparta Province, Turkey. *Düzce Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi*. 2017;7(3):133-136.
- Cinar Tanrıverdi E, Goktug Kadioglu B, Alay H, Ozkurt Z. Retrospective Evaluation of Anti-Toxoplasma gondii Antibody Among First Trimester Pregnant Women Admitted to Nenehatun Maternity Hospital between 2013-2017 in Erzurum. *Türkiye Parazitol Derg*. 2018;42(2):101-105. [\[Crossref\]](#)
- Bozok T. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in Pregnant Women in Adana, Turkey from 2014 to 2016. *FLORA*. 2017;22(2):67-72.
- Aydin Turkoglu S, Karabork S, Cakmak M, Orallar H, Yaman K, Ayaz E. Investigation of a 6-year seropositivity of *Toxoplasma gondii* in Abant İzzet Baysal University Educational Research Hospital. *Türkiye Parazitol Derg*. 2018;42(2):106-112. [\[Crossref\]](#)
- Gurlek B, Colak S. Antenatal *Toxoplasma gondii*, Rubella and Cytomegalovirus Infection Screening Among Pregnant Women Attending Tertiary University Hospital. *Gynecol Obstet Reprod Med*. 2019;25(2):74-80. [\[Crossref\]](#)
- Yıldırım D, Büyükboyacı NH, Bölükbaşı S, et al. Toxoplasmoz şüpheli hastalarda *Toxoplasma gondii* seropozitifliğinin kemilüminesan mikropartikül immunolojik test (CMIA) yöntemi ile araştırılması. *Cumhuriyet Med J*. 2013;35(4):468-474.
- Ahmadpour GR, Ezatpour B, Hadighi R, et al. Seroepidemiology of *Toxoplasma gondii* infection in pregnant women in west Iran: determined by ELISA and PCR analysis. *J Parasit Dis*. 2017;41(1):237-242. [\[Crossref\]](#)
- Nisbet AL, Omuse G, Revathi G, Adam RD. Seroprevalence data at a private teaching hospital in Kenya: An examination of *Toxoplasma gondii*, cytomegalovirus, rubella, hepatitis A, and *Entamoeba histolytica*. *Plos One*. 2018;13(10):e0204867. [\[Crossref\]](#)
- Pribakovic JA, Katanic N, Radevic T, et al. Serological status of childbearing-aged women for *Toxoplasma gondii* and cytomegalovirus in northern Kosovo and Metohija. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2019;52:e20170313. [\[Crossref\]](#)
- Puccio G, Cajozzo C, Canduscio LA, et al. Epidemiology of *Toxoplasma* and CMV serology and of GBS colonization in pregnancy and neonatal outcome in a Sicilian population. *Ital J Pediatr*. 2014;40(1):23. [\[Crossref\]](#)
- Berger F, Goulet V, Le Strat Y, Desenclos JC. Toxoplasmosis among pregnant women in France: risk factors and change of prevalence between 1995 and 2003. *Rev Epidemiol Sante Publique*. 2009;57(4):241-248. [\[Crossref\]](#)
- Moura FL, Amendoeira MR, Bastos OM, et al. Prevalence and risk factors for *Toxoplasma gondii* infection among pregnant and postpartum women attended at public healthcare facilities in the City of Niteroi, State of Rio de Janeiro, Brazil. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2013;46(2):200-207. [\[Crossref\]](#)
- Rasheed EM, Abdullah KK, Sarhan YT. Specific IgM to *Toxoplasma gondii*, Rubella and Cytomegalovirus Infection in First Trimester Miscarriage with Seasonal Variation. *AMJ*. 2017;14(1):40-46.
- El Deeb HK, Salah-Eldin H, Khodeer S, Allah AA. Prevalence of *Toxoplasma gondii* infection in antenatal population in Menoufia governorate, Egypt. *Acta Tropica*. 2012;124(3):185-191. [\[Crossref\]](#)
- İnci M, Yağmur G, Aksebzeci T, Kaya E, Yazar S. Kayseri'de kadınlarda *Toxoplasma gondii* seropozitifliğinin araştırılması. *Türkiye Parazitol Derg*. 2009;33(3):191-194.
- Kölgelir S, Demiraslan H, Katas B, Güler D. Gebelerde Toksoplazma gondii seroprevalansı. *Dicle Tıp Dergisi*. 2009;36(3):170-172.
- Tekin A, Deveci Ö, Yula E. The seroprevalence of antibodies against *Toxoplasma gondii* and Rubella virus among childbearing age women in Mardin province Mardin'de doğurganlık çağındaki kadınlarda toksoplazma ve rubella antikor seroprevalansı. *JCEI*. 2010;1(2):81-85.