

Preeklampsili Gebelerde *Toxoplasma gondii* Seroprevalansının Araştırılması

Investigation of *Toxoplasma gondii* Seroprevalence in Preeclamptic Pregnant

✉ Ayşenur Yıldırım¹, ✉ 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: Yıldırım A, Ataş AD. Preeklampsili Gebelerde *Toxoplasma gondii* Seroprevalansının Araştırılması. Türkiye Parazitoloj Derg 2023;47(4):209-13.

ÖZ

Amaç: *Toxoplasma gondii*, toksoplazmoz etkeni olup, geniş konak çeşitliliğine sahip, tıbbi önemi yüksek bir parazittir. Gebelikte geçirilen bakteriyel, viral ve parasite enfeksiyonlar gebelik komplikasyonlarına zemin hazırlayabilmektedir. Etiyolojisi kesin olarak bilinmeyen preeklampsia, yetersiz trofoblastik invazyona bağlı sistemik vasküler endotel hasar ve anormal plasantasyon gibi özel durumlara neden olmaktadır. Çeşitli maternal enfeksiyonlar ve preeklampsia/eklampsia arasında bir ilişkinin olduğuna dair veriler mevcuttur. Çalışmamızın amacı, preeklampsili gebeler ile kontrol grubu olan normotansif sağlıklı gebelerde, *anti-Toxoplasma* immünoglobulin (IgM ve *anti-Toxoplasma* IgG antikor varlığı arasındaki ilişkinin, ELISA yöntemi ile incelenerek, karşılaştırılmasıdır.

Yöntemler: Çalışmaya, Ocak 2019 ile Aralık 2020 tarihleri arasında hastaneye başvuran 176 gebe dahil edilmiştir. Gebelerin 88'i (%50) preeklampsili, 88'i (%50) ise normotansiftir. Preeklampsili ve kontrol grup gebelerden alınan kanlarda *anti-Toxoplasma* IgM ve *anti-Toxoplasma* IgG antikorları, ELISA yöntemiyle araştırılmıştır.

Bulgular: Yapılan çalışma sonucunda ELISA ile her iki grup da *anti-Toxoplasma* IgM açısından seronegatif olarak saptanmıştır. *Anti-Toxoplasma* IgG ise, preeklampsili gebelerin 24'ünde (%27,3) ve normotansif gebelerin 18'inde (%20,5) seropozitif olarak belirlenmiştir. Her iki grup arasında da *anti-Toxoplasma* IgM ve *anti-Toxoplasma* IgG seropozitifliği ($X^2=0,289$, $p>0,05$) yünden istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p<0,05$).

Sonuç: Çalışma sonucunda preeklampsili gebeler ile toksoplazmoz arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. *T. gondii*'nin preeklampsia patogenezinde meydana gelen hormonal, damarsal vb. değişimlere zemin hazırlamada etkisinden bahsedilebilir ve preeklampsia ile *T. gondii* seropozitifliği arasında olası bir ilişkinin varlığını ortaya koyabilmek için ileri çalışmaların yapılması gerektiği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: *Toxoplasma gondii*, preeklampsia, ELISA, İmmünoglobulin

ABSTRACT

Objective: *Toxoplasma gondii* is the causative agent of toxoplasmosis and is a parasite of high medical importance with a wide host variety. Bacterial, viral, and parasitic infections during pregnancy may predispose women to pregnancy complications. Preeclampsia of unknown etiology causes special conditions such as systemic vascular endothelial damage due to insufficient trophoblastic invasion and abnormal placentation. There are data of an association between various maternal infections and preeclampsia/eclampsias. The aim of the study was to compare and analyze the relationship between the presence of *anti-Toxoplasma* IgM and *anti-Toxoplasma* IgG antibodies in pregnant women with pre-eclampsia and in normotensive healthy pregnant women who were in the control group.

Methods: In this study, 176 pregnant women who applied to our hospital between January 2019 and December 2020 were included. 88 (50%) of the pregnant women had pre-eclampsia and 88 (50%) were normotensive. The presence of *anti-Toxoplasma* IgM and IgG antibodies in blood taken from pregnant women with pre-eclampsia and control group was investigated using ELISA.

Results: Because of the study, both groups were found to be seronegative in terms of *anti-Toxoplasma* IgM by ELISA. *Anti-Toxoplasma* IgG was found to be seropositive in 24 (27.3%) pregnant women with pre-eclampsia and 18 (20.5%) normotensive pregnant women. There was no statistically significant difference between the two groups in terms of *anti-Toxoplasma* IgM and *anti-Toxoplasma* IgG seropositivity ($X^2=0.289$, $p>0.05$) ($p<0.05$).

Conclusion: Because of the study, no statistically significant difference was found between pregnant women with pre-eclampsia and those with toxoplasmosis. It was thought that further studies should be conducted to discuss the hormonal, vascular, etc. factors occurring in the pathogenesis of preeclampsia of *T. gondii* effect of preparing the ground for the changes and to reveal the existence of a possible relationship between pre-eclampsia and *T. gondii* seropositivity.

Keywords: *Toxoplasma gondii*, preeclampsia, ELISA, immunoglobulin



Geliş Tarihi/Received: 24.12.2022 Kabul Tarihi/Accepted: 11.08.2023

Yazar Adresi/Address for Correspondence: Ayşenur Yıldırım, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Tıbbi Parazitoloji Anabilim Dalı, Sivas, Türkiye

E-Posta/E-mail: ayсенur.ozen58@gmail.com **ORCID ID:** orcid.org/0000-0002-0133-9095

GİRİŞ

Zorunlu hücre içi bir parazit olan *Toxoplasma gondii* hemen hemen tüm memeli hayvanlarda ve kanatlılarda yerleşebilen zoonotik bir etkindir (1). Toksoplazmoz, immün sistemi sağlam bireylerde genellikle semptomsuz veya hafif semptomlarla kendiliğinden geçirilirken, immün sistemi baskılanmış hastalarda ağır seyrebilmekte ve gebelerde plasenta aracılığıyla fetusa geçip anomalilere neden olabilmektedir. Parazit insanlara birçok yolla bulaşabilmektedir. Özellikle paraziti barındıran etlerin çiğ veya az pişmiş olarak tüketilmesi, oostistlerle kontamine olmuş sebze ve meyvelerin yenmesi, kan transfüzyonu ve organ transplantasyonu başlıca bulaş yollarıdır (1,2).

İnsanın en duyarlı olduğu dönem fetus dönemidir. Bu dönemde parazitin fetüse transplasental geçişi ile konjenital enfeksiyon tablosu ortaya çıkmaktadır. Bulaş riski gebelik haftası ilerledikçe artış gösterirken; sekel bırakma ihtimali gebelik haftası ilerledikçe azalmaktadır. Gebeliğin ilk üç aylık döneminde gerçekleşen bulaş sonrasında gebelik çoğu zaman fetal ölümlerle sonuçlanmaktadır. Ayrıca yenidoğanda koryoretinit, körlük, strabismus, hidrocefali, mikrosefali ve serebral kalsifikasyon gibi sekellere de neden olabilir. Bulaş gebeliğin son üç aylık döneminde ortaya çıkarsa tamamen normal bebekler doğabileceği gibi, ilerleyen yaşlarda körlük, sağırılık gibi tablolarla da karşılaşılabilir (1-4).

Toksoplazmozun tanısında; serolojik, histolojik ve moleküler yöntemler kullanılabilir. Altın standart olarak kabul edilen Sabin-Feldman dye test parazite karşı gelişen IgG antikorların varlığını tespit etmede kullanılmaktadır. *T. gondii*'ye ait spesifik antikorların tespit edilmesinde kullanılan serolojik testlerden biri olan ELISA, toksoplazmoz tanısında en sık tercih edilen yöntemlerdendir (2,5,6).

Etiyolojisi halen tam olarak bilinmeyen preeklampsisi, 20. gebelik haftasından sonra yüksek kan basıncı ve proteinüri ile seyreden bir gebelik komplikasyonudur. Preeklampsisi tüm gebeliklerin yaklaşık %6-8'inde ortaya çıkarak ciddi önem arz etmektedir (7-9). Son zamanlarda giderek artan çalışmalar bakteri, virüs ve parazit enfeksiyonlarının preeklampsinin patogeneğinde önemli bir rol oynayabileceğini göstermektedir (8-10).

Daha önce yapılmış olan çalışmalara göre (10-12) *T. gondii*, preeklampsisi etiyojisinde rol oynayabilecek etkenlerden bir tanesidir. Biz de çalışmamızda buradan yola çıkarak, preeklampsisi olan ve olmayan gebelerde toksoplazmoz seroprevalansını karşılaştırmayı ve *T. gondii*'nin preeklampsisi etiyojisindeki olası rolü üzerinde çıkarımda bulunmayı amaçladık.

YÖNTEMLER

Çalışmaya, Ocak 2019 ile Aralık 2020 tarihleri arasında Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Uygulama ve Araştırma

Hastanesi Kadın Hastalıkları ve Doğum Anabilim Dalı'na başvuran, toplam 176 gebe dahil edilmiştir. Yirminci gebelik haftasından itibaren, 18-40 yaş arası 88 preeklampsili ön ve/veya kesin tanı, 88 kontrol grubu normotansif gebelerde anti-*T. gondii* immünoglobulin M (IgM) ve anti-*T. gondii* IgG antikorlarının varlığı ELISA yöntemi ile araştırılmıştır.

Çalışma planlandıktan sonra, Cumhuriyet Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan, (2018-12/04) onay alınmıştır. Çalışmaya alınan 176 gebeye onay formu okutularak, imzaları alınmıştır.

Çalışmaya katılan preeklampsisi ön ve/veya kesin tanı ve kontrol grubu normotansif gebelerden, antikoagulanlı tüplere, 5'er mL venöz kan alınmıştır. Alınan kanlar 1.500 devirde, 5 dakika santrifüj edilmiştir. Tüpün üst kısmında kalan serumları eppendorf tüplere konulmuştur. Serumlar, çalışma gününe kadar, -20 °C'de derin dondurucuda muhafaza edilmiştir.

T. gondii IgM ve IgG antikorları, sandviç ELISA yöntemi ile araştırılmıştır. Bunun için BIOTECH marka, EL x50/8 otomatik microplate yıkama cihazı ve anti-*T. gondii* IgM ve anti-*T. gondii* IgG ELISA testleri için NOVATEC Immünoagnostica ticari kiti (Novalisa®, *T. gondii* IgM ve IgG ELISA, Dietzenbach, Germany) kullanılmıştır.

Kitin prospektüsüne göre;

Anti-*T. gondii* IgM antikorları için 11 Nova Tec Units (NTU) üzerindeki değerler pozitif, 9-11 NTU şüpheli/ara değer, 9 NTU altındaki değerler negatif olarak değerlendirilmektedir.

Anti-*T. gondii* IgG antikorları için 35 IU/mL (international unit/mililitre) üzerindeki değerler pozitif, 30-35 IU/mL şüpheli/ara değer, 30 IU/mL altındaki değerler negatif olarak alınmıştır.

İstatistiksel Analiz

Çalışmada kategorik değişkenlerin arasındaki seropozitiflik oranlarının istatistiksel olarak belirlenmesinde ki-kare testi kullanılmıştır. Sonuçların istatistiksel analizi için inklüzyon body miyozit Statistical Package for Social Sciences Statistics 20 programından yararlanılmıştır. İstatistiksel olarak anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak kabul edilmiştir.

BULGULAR

Çalışmaya toplamda 176 gebe dahil edildi. Gebelerin yaş aralığı 18-40, gebelik haftası 33-40 hafta aralığında ve gravida sayıları 1 ila 6 arasındadır.

Çalışmaya alınan 88 preeklampsili gebenin ve 88 kontrol grubunun tamamında (%100) anti-*Toxoplasma* IgM antikoru seronegatif olarak bulunmuştur (Tablo 1).

Tablo 1. Preeklampsili gebeler ve normotansif gebelerde anti-*Toxoplasma* IgM ELISA seropozitiflik sonuçları

Anti- <i>Toxoplasma</i> IgG ELISA						
Çalışma grupları	(+)		(-)		Toplam	
	n	%	n	%	N	%
Preeklampsili gebeler	0	0	88	100	88	100
Normotansif gebeler	0	0	88	100	88	100

(+): Pozitif, (-): Negatif, n: Sayı, IgG: İmmünoglobulin G
Anti-*Toxoplasma* IgG değerleri ise, normotansif gebelerin 18'inde (%20,5); preeklampsili gebelerin 24'ünde ise (%27,3) seropozitif olarak saptanmıştır (Tablo 2)

TARTIŞMA

Toxoplasma gondii, konak ve doku spesifitesi göstermeyen paraziter bir etkidir. Enfeksiyona her yaştaki kadın ve erkeklerde, sosyoekonomik gruplara bağlı olarak belirgin farklılık göstermeden rastlanabilmektedir (1,3).

Dünyadaki toksoplazmoz seroprevalansı %12-90 arasında değişkenlik göstermektedir (5). Yurt dışı kaynaklı epidemiyolojik çalışmalar değerlendirildiğinde, gebe kadınlardaki *T. gondii* seropozitiflik oranları Amerika ve İngiltere'de %16-40; İspanya'da %25,7; Tayvan'da %75,2; Fransa'da ise %80 olarak bildirilmiştir (2,3,13,14).

Ülkemizde farklı bölgelerden bazı illerin *anti-Toxoplasma* IgG seropozitiflik oranlarına bakılacak olursa; Şanlıurfa'da (15), %60,4; Sivas'ta (16), %26,7 Mersin Erdemli'de (17), %28,7; Muğla'da ise (18), %18,8 olarak tespit edilmiştir.

Ülkemizde yapılmış çalışmalar (2,15-18), Amerika, İngiltere, Tayvan ve Fransa gibi ülkelerin bir kısım verileriyle karşılaştırıldığında (2,3,13,14), ortalama olarak ülkemizde gebelerde toksoplazmozun daha düşük olduğu görülmektedir. Türkiye'deki bölgesel değişiklik oranları yöresel farklılıklara, beslenme alışkanlıklarına (çiğ veya az pişmiş et yeme) veya kişisel hijyen kurallarına göre değişim göstermektedir.

Gebelik döneminde önemli bir sorun olan *T. gondii*, konjenital geçiş ile fetüste birçok organ ve sistem üzerinde kalıcı hasarlar meydana getirebilmektedir (19).

T. gondii enfeksiyonunun, gebelikte ve gebelik sonrası dönemde, hormonları etkileyebileceği yapılan çalışmalarla gösterilmiştir (19-22). Fakat gebelik sırasında *T. gondii*'nin maternal-fetal geçişi ve hormon seviyeleri üzerinde etki mekanizması halen açıklanamamıştır (19).

Etiyolojisi ve birincil patolojisi hala belirsiz olarak bilinen preeklampside, enfeksiyonun rolü tartışmalıdır (23). Bu çalışma, gebelikte önemli bir sağlık sorunu olan preeklampsisi ile *T. gondii*

enfeksiyonunun potansiyel ilişkisini araştırmak, amacıyla yapılmıştır.

Çalışmamızda gerek *anti-T. gondii* IgM ve gerekse de *anti-T. gondii* IgG seropozitifliği açısından, istatistiksel olarak anlamlı bir sonuca ulaşılamamıştır ($X^2=0,289$ $p>0,05$).

Daha önce yapılmış olan araştırmalar, bakteriyel veya viral enfeksiyonu olan kadınlarda, enfeksiyonu olmayan kadınlara kıyasla preeklampsisi gelişme riskinin daha yüksek olduğunu göstermiştir (9,23,24).

Sağlık Bakanlığı Haseki Eğitim ve Araştırma Hastanesi Kadın Hastalıkları ve Doğum Polikliniği'ne başvuran sağlıklı 102 gebede, yaşla ilişkili olarak seropozitiflik oranları incelendiğinde, *anti-Toxoplasma* IgG pozitifliği, en sık 21-25 yaş aralığında (%58,8) ve ikinci en sık 26-30 (%52,7) yaş aralığındaki gebelerde tespit edilirken, en az sıklık 16-20 (%12,5) yaş aralığındaki gebelerde olduğu belirtilmiştir (2). Çalışmada 21-25 ve 26-30 yaş gruplarından bulunan seropozitiflik oranları, 31-35 ve 36 ve üstü yaş gruplarından daha yüksek olarak yorumlanmıştır (2). Bu durumun çalışmamızda preeklampsisi ve normotansif gebelerin sosyodemografik bir veri olarak bulunan yaş gruplarında *anti-Toxoplasma* IgG seropozitiflik oranları ile uyumlu olduğu görülmektedir.

Mazor-Dray ve ark.'ları (25), gebelik esnasında geçirilen idrar yolu enfeksiyonlarının gebelikte erken doğum, preeklampsisi, intrauterin gelişme geriliği ve sezeryan doğum ile ilişkisinin olduğunu belirlemişlerdir.

Preeklampsisi etiolojisini araştıran çalışmalarda (9,24,25) daha çok bakteriyel ve viral etkenler üzerinde durulmuş olup; paraziter enfeksiyonlar ile ilgili sınırlı sayıda çalışmaya rastlanılmıştır.

Nourollahpour ve ark.'ları (8), enfeksiyonlara karşı oluşan enflamasyon yanıtının, preeklampsinin uyarılmasında önemli bir role sahip olduğunu belirtmiştir. Ayrıca periodontal, vajinal veya üriner sistem enfeksiyonları tarafından uyarılan proinflatuar sitokinler (TNF- α , IL-12, IFN- γ , vb.) ve diğer hücresel araçların,

Tablo 2. Preeklampsili gebeler ve normotansif gebelerde *anti-Toxoplasma* IgG ELISA seropozitiflik sonuçları

Anti-Toxoplasma IgG ELISA						
Çalışma grupları	(+) (+)		(-) (-)		Toplam	
	n	%	n	%	n	%
Preeklampsili gebeler	24	27,3	64	72,7	88	100
Normotansif gebeler	18	20,5	70	79,5	88	100

(+): Pozitif, (-): Negatif, n: Sayı, $X^2=0,289$ $p>0,05$, IgG: İmmüoglobulin G
Preeklampsili gebelerle, normotansif gebelerde *T. gondii* varlığının etkisinin araştırıldığı bu çalışmada; gerek *anti-Toxoplasma* IgM ve gerekse de *anti-Toxoplasma* IgG seropozitifliği açısından, istatistiksel olarak anlamlı bir sonuca ulaşılamamıştır ($X^2=0,289$ $p>0,05$)

Tablo 3. Preeklampsili ve normotansif gebelerin yaş gruplarına göre *anti-Toxoplasma* IgG seropozitiflik oranları

Yaş grupları	Anti-Toxoplasma IgG (+) preeklampsili gebe		Anti-Toxoplasma IgG (+) normotansif gebe	
	n	(%)	n	(%)
18-24	1	%4,2	-	-
25-34	14	%58,3	13	%72,2
35-40	9	%37,5	5	%27,8
Toplam	24	%100	18	%100

(+): Pozitif, (-): Negatif, n: Sayı, IgG: İmmüoglobulin G
Preeklampsili ve normotansif gebelerin yaş gruplarına göre *anti-Toxoplasma* IgG seropozitifliği en fazla 25-34 yaş aralığında ve ardından 35-40 yaş aralığında yoğunlaşmanın olduğu, en az yoğunlaşmanın ise 18-24 yaş aralığında olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Tablo 3)

preeklampsinin patofizyolojinde önemli bir değişiklik olan endotelial disfonksiyona neden olduğunu aktarmışlardır. Güncel literatürde genel anlamda preeklampsi patogenezi ile bakteriyel, viral ve paraziter enfeksiyonlara karşı vücudun verdiği immunolojik tepkiler arasındaki bağlantılara değinilmiştir (8).

Soydinc ve ark. (11), maternal enfeksiyonlar ile preeklampsi arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Elli dört preeklampsili gebe ve 54 sağlıklı gebede *anti-T.gondii* antikorlarını incelemişlerdir (11). Çalışmada, katılımcıların *Chlamydia pneumoniae*, *Mycoplasma hominis*, *Helicobacter pylori*, *Cytomegalovirus* (CMV), *Herpes simplex* virüs tip 2 (HSV-2) ve *Toxoplasma gondii* antikorları analiz edilmiştir. Hasta ve kontrol grubu arasında *anti-Toxoplasma* antikor seroprevalansı, çalışmamızda olduğu gibi, gebe ve kontrol grubu arasında *anti-T. gondii* antikor seroprevalansı açısından anlamlı bir farklılık saptanmamıştır.

Norveç'te yapılan bir çalışmada (10), 35.940 gebeden oluşan temel bir çalışma popülasyonu içerisinde 978'i rastgele seçilmiştir. Doğum öncesi alınan serum örnekleri HSV-2 virüsü, CMV ve EBV virüsüne spesifik IgG antikorları yönünden analiz edilmiştir. Gebelerin %3'ünde (33/978) preeklampsi tablosu gözlenmiştir. Çalışma sonucuna göre preeklampsi tablosu gelişen 33 gebe kadının %9'u *anti-Toxoplasma* IgG antikorları açısından seropozitif olarak saptanmıştır. Preeklampsi tablosu gözlenmeyen gebelerde *anti-Toxoplasma* IgG seropozitiflik oranı ise %10 olarak belirtilmiştir. *Toxoplasma gondii*'ye karşı antikor prevalansında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını saptamışlardır. Bizim çalışmamızda da anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Kuzey Meksika'da yapılan retrospektif bir çalışmada, hipertansif bozuklukları olan 146 gebenin %6,2, 146 kontrolün ise %5,5 *anti-Toxoplasma* IgG antikorları seropozitif olarak tespit edilmiştir. Kontroller ve gebeler arasında *anti-T. gondii* seropozitifliği açısından anlamlı bir farklılık saptanmamıştır (23). Ayrıca çalışmada *T. gondii* enfeksiyonuna bağlı dopamin hormonundaki artışın hipertansif bozukluklara neden olabileceği hipotezi ileri sürülmüştür (23,26). Bu hipotez preeklampsiye eşlik eden hipertansif bozukluğun *T. gondii* etkenine bağlı olabileceğini desteklemektedir. Yaptığımız çalışmada yeteri kadar hastaya ulaşamamış ve mevcut imkanların kısıtlılığı nedeniyle hormonal seviyelere bakılmadığı için anlamlı sonuçlar elde edilememiştir. Bu konuda ileri çalışmalara gereksinim duyulmaktadır.

Alshareef ve ark.'nın (12) Sudan, Hartum'daki çalışmalarında, 90 preeklampsi ve 90 normotansif gebenin serumu ELISA yöntemiyle *anti-Toxoplasma* IgM ve *anti-Toxoplasma* IgG varlığı açısından incelenmiştir. Preeklampsi olgularında normotansif gebelere göre daha yüksek *anti-Toxoplasma* IgG seropozitifliğinin olduğu ve istatistiksel olarak anlamlı çıktığını (%32,3/%4,4; p<0,001) bildirmektedirler. Bu çalışma sonucu, bizim bulgularımız ve diğer bazı (10,11,23) bulgularla *anti-Toxoplasma* IgG seropozitifliği yönünden benzerlik göstermemektedir. Alshareef ve ark.'ları (12), çalışma bulgularımızın aksine, *T. gondii* enfeksiyonu ile preeklampsi arasında bir ilişkinin olduğunu vurgulamaktadır.

Çalışmanın Kısıtlılıkları

Çalışmamızda, diğer birçok çalışmaya benzer olarak (10,11,23), *T. gondii* ile preeklampsi arasında anlamlı bir ilişki saptanamamış; Sudan'da yapılmış olan çalışma (12) sonuçlarıyla ise farklılık göstermiştir.

SONUÇ

Sonuç olarak, *T. gondii* gebelikte önemli bir enfeksiyon etkeni olarak bilinmektedir. Enfeksiyonların gebelik komplikasyonlarına zemin hazırlamada etkili olabileceğine dair tartışmalar mevcuttur. Çalışmamızda preeklampsili gebeler ile *Toxoplasma* seroprevalansı arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır. Gebelikte geçirilen primer enfeksiyonun neden olabileceği komplikasyonlar göz önüne alındığında toksoplazmozun gebelik öncesinde ve gebelerde tarama yapılması gereklidir. Ülkemizde anne ve fetus için hayati risk taşıyan preeklampsi ile *T. gondii* arasındaki ilişkiyi araştıran sınırlı sayıda çalışma olması nedeniyle, elde edilen sonuçların literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu konuda daha kapsamlı çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

* **Bilgilendirme:** Ayşenur Yıldırım'ın Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tıbbi Parazitoloji Anabilim Dalı'nda yapmış olduğu Yüksek Lisans Tezi'nden üretilmiş makedir.

* Etik

Etik Kurul Onayı: Bu çalışma Cumhuriyet Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurul Onayı ile gerçekleştirilmiştir (karar no: 2018-12/04, tarih: 18.12.2018).

Hasta Onayı: Alınmıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Editörler kurulu dışında olan kişiler tarafından değerlendirilmiştir

* Yazarlık Katkıları

Cerrahi ve Medikal Uygulama: A.Y.; Konsept: A.Y., A.D.A.; Dizayn: A.Y., A.D.A.; Veri toplama veya İşleme: A.Y., A.D.A.; Analiz veya Yorumlama: A.Y., A.D.A.; Literatür Arama: A.Y., A.D.A.; Yazan: A.Y., A.D.A.

Çıkar Çatışması: Yazarlar bu makale ile ilgili herhangi bir çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

Finansal Destek: Bu çalışma Cumhuriyet Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu tarafından desteklenmiştir (proje no: T-865).

KAYNAKLAR

1. Saygı G. Temel Tıbbi Parazitoloji. Erciyes Üniversitesi Yayınları No: 206; Kayseri; 2016; 104-13.
2. Durdu B. Sağlıklı Gebelerde *Toxoplasma gondii* Seropozitifliği, IgG Avidite Değerlerinin İncelenmesi ve Seropozitifliğe Etki Eden Çeşitli Risk Faktörlerinin Araştırılması Uzmanlık Tezi. İstanbul: Haseki Eğitim ve Araştırma Hastanesi Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Kliniği; 2008.
3. Çelebi S, Öcal M. Toksoplazmozis. Güncel Pediatri 2004; 2: 152-6.
4. Çetin C, Özürmeli M, Sucu M, Çetin C, Evrücke C. Gebelik ve Toksoplazma Enfeksiyonu. Arşiv Kaynak Tarama Dergisi 2016; 25: 457-66.
5. Kuk S, Özden M. Hastanemizde Dört Yıllık *Toxoplasma gondii* Seropozitifliğinin Araştırılması. Türkiye Parazit Derg 2007; 31: 1-3.
6. Caner A, Gürüz AY. Toksoplazmozis. (Ed.) Korkmaz M, Ok ÜZ. Parazitolojide Laboratuvar. Türkiye Parazitoloji Derneği yayınları: 23, İzmir, 2011; 261-84.
7. Özdemir F. Preeklampsi Ve İntrauterin Gelişme Geriliği Olgularında Kan Ve İdrar Nefrin Düzeylerinin Karşılaştırılması Uzmanlık Tezi. Kayseri: Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Kadın Hastalıkları Ve Doğum Anabilim Dalı; 2014.

8. Nourollahpour SM, Behboodi MZ, Adam I, Sabre V, Bagheri M, Rostami A. Human infectious diseases and risk of preeclampsia: an update review of the literature. *Infection* 2017; 45: 589-600.
9. Rustveld LO, Kelsey SF, Sharma R. Association between maternal infections and preeclampsia: a systematic review of epidemiologic studies. *Matern Child Health J* 2008; 12: 223-42.
10. Trostad LIS, Eskild A, Bruu AL, Jeansson S, Jennum PA. Is preeclampsia an infectious disease? *Acta Obstet Gynecol Scand* 2001; 80: 1036-8.
11. Soyuncu HE, Kan I, Dal T, Evsen MS, Sak ME, Ozler A, et al. Evaluation of the relationship between preeclampsia and seropositivity of infectious disease in maternal plasma. *Clin Ter* 2013; 164: 199-202.
12. Alshareef SA, Nasr AM, Adam I. *Toxoplasma gondii* infection and preeclampsia among Sudanese women. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 2018; 112: 393-6.
13. Hung CC, Hayranı C, Su KC, Sung FC, Chiou HC, Gil V, et al. Serological screening and toxoplasmosis exposure factors among pregnant women in the Democratic Republic of Sao Tome and Principe. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 2007; 101: 134-9.
14. Guerra García C, Fernández Sampedro J. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in pregnant women. *Aten Primaria* 1995; 16: 151-3.
15. Harma M, Harma M, Gungen N, Demir N. Toxoplasmosis in pregnant women in Sanliurfa, Southeastern Anatolia City, Turkey. *J Egypt Soc Parasitol* 2004; 34: 519-25.
16. 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.
17. Gonca S, Serin MS, Halepliler S, Erden Ertürk S. Mersin'de Bir Devlet Hastanesine Başvuran Gebelerde *Toxoplasma gondii* Seroprevalansı, 2019. *Türkiye Parazitolojisi Dergisi* 2021; 45: 176-180.
18. Kasap B, Öner G, Küçük M, Öztürk Turhan N, Akın MN, Arıkan S, et al. Muğla'daki gebelerin toksoplazma, rubella, sitomegalovirüs ve hepatit prevalansının değerlendirilmesi. *Tepecik Egit. ve Araşt. Hast. Dergisi* 2017; 27: 31-6.
19. Galván-Ramírez ML, Gutiérrez-Maldonado AF, Verduzco-Grijalva F, Jiménez JMD. The role of hormones on *Toxoplasma gondii* infection: a systematic review. *Front Microbiol* 2014; 5: 503.
20. Pappas G, Roussos N, Falagas ME. Toxoplasmosis snapshots: Global status of *Toxoplasma gondii* seroprevalence and implications for pregnancy and congenital toxoplasmosis. *Int J Parasitol* 2009; 39: 1385-94.
21. Henriquez SA, Brett R, Alexander J, Pratt J, Roberts CW. Neuropsychiatric Disease and *Toxoplasma gondii* Infection. *Neuroimmunomodulation* 2009; 16: 122-33.
22. Dzitko K, Gatkowska J, Płociński P, Dziadek B, Długońska H. The effect of prolactin (PRL) on the growth of *Toxoplasma gondii* tachyzoites in vitro. *Parasitol Res* 2010; 107: 199-204.
23. Alvarado-Esquivel C, Vázquez-Alaníz, F, Sandoval-Carrillo AA, Salas-Pacheco JM, Hernández-Tinoco J, Sánchez-Anguiano LF, et al. Lack of association between *Toxoplasma gondii* infection and hypertensive disorders in pregnancy: a case-control study in a Northern Mexican population. *Parasit Vectors* 2014; 7: 167.
24. Conde-Agudelo A, Villar J, Lindheimer M. Maternal infection and risk of preeclampsia: systematic review and metaanalysis. *Am J Obstet Gynecol* 2008; 198: 7-22.
25. Mazor-Dray E, Levy A, Schlaeffer F, Sheiner E. Maternal urinary tract infection: is it independently associated with adverse pregnancy outcome? *J Matern Fetal Neonatal Med* 2009; 22: 124-8.
26. Prandovszky E, Gaskell E, Martin H, Dubey JP, Webster JP, McConkey GA, et al. The neurotropic parasite *Toxoplasma gondii* increases dopamine metabolism. *Plos One* 2011; 6: e23866.