

Hatay'da Gebelerde Toksoplazmozun Yaşa Bağlı Prevalansı: Modele Bağlı Tahmin

Age-related Prevalence of Toxoplasmosis Among Pregnant Women in Hatay: Estimation Depending on Model

Meryem ÇETİN¹, Şirin ÇETİN²

¹ Mustafa Kemal Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Hatay.

¹ Mustafa Kemal University Faculty of Medicine, Department of Medical Microbiology, Hatay, Turkey.

² Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi, Biyoistatistik Anabilim Dalı, Samsun.

² Ondokuz Mayıs University Faculty of Medicine, Department of Biostatistics, Samsun, Turkey.

Geliş Tarihi (Received): 11.11.2016 • Kabul Ediliş Tarihi (Accepted): 31.07.2017

ÖZ

Toksoplazmoz, zorunlu hücre içi bir protozoon olan *Toxoplasma gondii*'nin neden olduğu ve dünya nüfusunun yaklaşık üçte birini etkileyen yaygın bir parazitik enfeksiyondur. *T.gondii* enfeksiyonları genellikle çiğ veya yetersiz pişirilmiş et, kedi dışkısı ile kontamine toprak ve su ile kirlenmiş yıkanmamış meyve ve sebze aracılığıyla oluşmaktadır. Gebelikte kazanılan primer enfeksiyon fetüste nörolojik ve oküler hasara neden olan ciddi konjenital bozukluklara veya enfeksiyonun şiddetine göre ölü doğum ve abortusa neden olabilmektedir. Bu çalışmanın amacı, Hatay ilinde seçilmiş bir gebe popülasyonunda *T.gondii* IgG antikor görülme sıklığını ve serokonversiyon oranını matematiksel model kullanarak tahmin etmektir. Çalışma kapsamında 01.04.2009-31.04.2016 tarihleri arasında Antakya Özel Mozaik Kadın Doğum ve Çocuk Hastanesine başvuran toplam 11.564 gebeye ait *T.gondii*'ye özgül test sonuçları analiz edilmiştir. Çalışılan popülasyonda *T.gondii*'ye özgül IgG antikor yaygınlığı %48.70 (%95 CI 0.48-0.50) olarak hesaplanmıştır. Çalışmamızda *T.gondii*'ye özgül IgG antikor yaygınlığı yaş ile doğrusal pozitif ilişki göstermiştir. Yaş ve prevalans arasındaki ilişki istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p < 0.001$). Gebelerde *T.gondii* enfeksiyonunda yaşa göre serokonversiyon oranı %0.8 olarak tahmin edilmiştir. Çalışmamızda *T.gondii*'ye bağlı özgül IgG antikor oranının 2009 yılında %55.12 (%95 CI 0.52-0.57) iken; 2016 yılında %42.22 (%95 CI 0.37-0.46)'ye düştüğü izlenmiştir. Çalışılan popülasyonda primer *T.gondii* enfeksiyon riski taşıyan tahmini olgu sayısının 69 olduğu hesaplanmıştır. Sonuçlarımız Hatay ilinde gebelerde *T.gondii* IgG antikor yaygınlığının yüksek olduğunu göstermektedir. Erken maternal tanı ve tedavi yöntemleri gebelerde transplasental bulaş riskini azaltabilmektedir. Zamanında tanı, yalnız prenatal serolojik tarama

İletişim (Correspondence): Doç. Dr. Meryem Çetin, Mustafa Kemal Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Hatay, Türkiye.

Tel (Phone): +90 536 292 3090, E-posta (E-mail): meryemcetin55@yahoo.com

ile yapılabilmektedir. Gebelerde toksoplazma enfeksiyonu insidans ve prevalansının bilinmesi, hastalık yükünün belirlenmesi ve tarama programları da dahil halk sağlığı koruma politikalarının etkinliğinin değerlendirilmesi yönünde kritik rol oynamaktadır. Eğitim faaliyetlerinin yaygınlaştırılması, hijyene dikkat çekilmesi, beslenme önlemlerinin alınması ve gebelerde toksoplazmoza karşı farkındalığın artırılması konjenital toksoplazmozu önlemek veya hastalığın görülme sıklığını azaltmak için önemlidir.

Anahtar sözcükler: *Toxoplasma gondii*; toksoplazmoz; prevalans, gebelik; IgG antikor.

ABSTRACT

Toxoplasmosis, caused by the obligate intracellular protozoan *Toxoplasma gondii*, is a common parasitic infection affecting approximately one-third of the world population. *T.gondii* infections are usually acquired by ingesting raw or insufficiently cooked meat and from unwashed fruits and vegetables contaminated with soil or water with cat feces. Primary infection acquired during pregnancy can cause severe congenital abnormalities in the fetus such as neurologic and ocular malformations, abortion, or stillbirth according to the degree of infection. The aim of this study was to estimate the prevalence and rate of seroconversion of *T.gondii* IgG antibodies in a selected population of pregnant women in Hatay by using a mathematical model. *T.gondii*-specific serological screening test results of 11.564 pregnant women who have attended the Private Antakya Mosaic Obstetrics and Gynecology Hospital between 01.04.2009 and 31.04.2016 were analysed in the study. The prevalence of *T.gondii*-specific IgG antibodies in the studied population were found as 48.70% (95% CI, 0.48-0.50). The prevalence of *T.gondii*-specific IgG antibodies were increased linearly with age in our study population. The relationship between age and prevalence was statistically significant ($p < 0.001$). The age-specific rate of seroconversion was estimated as 0.8% for *T.gondii* infection in pregnant women. It was observed that the rate of *T.gondii*-specific IgG antibodies decreased from 55.12% (95% CI, 0.52-0.57) detected in 2009 to 42.22% (95% CI, 0.37-0.46) in 2016. The estimated number of cases carrying the risk of primer *T.gondii* infection was calculated as 69 in the study population. Our results have suggested that the prevalence of *T.gondii*-specific antibodies is high among pregnant women in Hatay. Early maternal diagnosis and treatment methods may reduce the risk of transplacental transmission during pregnancy. The on time diagnosis can only be achieved with prenatal serological screening. The knowledge of the incidence and prevalence of toxoplasma infection in pregnant women plays a crucial role in estimating the burden of the disease and evaluating the effectiveness of the public health protection policies including screening programmes. Expanding of training activities, drawing attention to hygiene, taking nutritional precautions and increasing awareness of toxoplasmosis in pregnant women are important to prevent congenital toxoplasmosis or minimize the disease.

Keywords: *Toxoplasma gondii*; toxoplasmosis; prevalence, pregnancy; IgG antibody.

GİRİŞ

Toxoplasma gondii, Apicomplexa filumuna ait, farklı türleri enfekte edebilen zorunlu hücre içi parazittir^{1,2}. Toksoplazmoza neden olan zoonotik etken insanlar arasında oldukça yaygındır. Bu enfeksiyonun dünya nüfusunun yaklaşık üçte birini etkilediği, özellikle gelişmekte olan ve gelir düzeyi düşük ülkelerde yaygın olduğu bildirilmiştir¹⁻³. Toksoplazmozun seroprevalansı %10 ile %90 arasında değişmektedir⁴. Seroprevalansı pek çok faktör etkilemektedir. Beslenme alışkanlıkları (et pişirme şekli, tüketilen et ve sebze türleri, sebze yıkama şekli vb.), el yıkama alışkanlığı, ekonomik, sosyal ve kültürel alışkanlıklar, suyun kalitesi ve alınan sağlık önlemleri bunlardan bazılarıdır¹.

Dışkıları ile çevreye dirençli ookistleri bırakan kediler, *T.gondii*'nin yaşam döngüsünde anahtar rol oynamaktadır^{3,5}. Toksoplazmozun erken akut evresinde takizoitler baskındır. Enfeksiyon kronikleştikten sonra, parazit kas ve beyin hücresi gibi dokularda kist

oluşturur ve yıllarca hatta yaşam boyu dayanıklı kalabilen, konakta seropozitifliğe neden olan bradizoitler şeklinde farklılaşır¹. İnsanlar etkeni, enfektif doku kistlerini içeren az pişmiş veya pişmemiş etlerin tüketimi, kedi dışkısı ile kontamine olmuş içme suyu, kan transfüzyonu ve organ transplantasyonu aracılığıyla kazanabilmektedirler^{1,3,6}.

Gebeler ve bağışıklık sistemi baskılanmış bireyler toksoplazmoz için yüksek risk grubunu oluşturmaktadır⁷. Konjenital bulaş, gebelik döneminde veya gebelikten yakın bir süre önce *T.gondii* ile karşılaşma sonucu meydana gelebilir⁸. Plasenta bu süreçte önemli rol oynamaktadır. Hem fetüsü korumak için doğal bir bariyerdir hem de parazitin çoğalması için hedef dokudur⁹. Plasentanın bariyer özelliği gebeliğin başlangıcında oldukça etkilidir, plasenta ilk trimestırda %90'a varan koruma sağlarken, ikinci trimestırda bu değer %70'e, son trimestırda ise %30-40'lara düşmektedir. Gebeliğin son trimestırında enfekte olan bebeklerin %80'inden fazlası toksoplazmoz açısından asemptomatik olduğundan, fetal enfeksiyonun şiddeti gestasyonel dönemle ters orantılıdır. Konjenital enfeksiyonun insidansı ve ciddiyeti enfeksiyonun gebeliğin hangi döneminde kazanıldığına bağlı olarak değişmektedir¹⁰.

Konjenital bulaşı takiben beyin ve göz hasarı gibi anomaliler meydana gelebilmektedir. Silvius kanalının enfekte olmasıyla oluşan blokaj sonucu meydana gelen hidrosefaliye ek olarak; fetüste sağırılık, mental gerilik, mikrosefali ve psikomotor yetersizlik oluşabilmektedir^{6,11,12}. Retinokoroidit, glokom, retina dekolmanı, mikroftalmi, katarakt, strabismus, optik nevrit, retinal nekroz ve benzeri komplikasyonlar gebeliğin herhangi bir döneminde enfekte fetüste gözlenebilen belirtilerdir¹³.

T.gondii enfeksiyonunun erken maternal tanı ve tedavisi transplasental bulaş riskini azaltabilir¹. Gebelerde seroepidemiolojik taramalar konjenital toksoplazmozdan korunmada gereklidir^{14,15}. Fazla nüfusa sahip toplumlarda seronegatif bireylerin doğrudan takibi zordur ve mali açıdan yük gerektirmektedir¹⁶. Tarama programlarının tam uygulanamaması nedeniyle; toksoplazma enfeksiyonlarına bağlı insidansının doğrudan hesaplanması güçtür. İnsidans hızları sadece tayin edilebilen olgular üzerinden hesaplanabildiği için, hesaplanan değer gerçek değeri olduğundan düşük göstermektedir. Bu yüzden gerçek insidansa yakın tahmini değerleri saptamaya yönelik istatistik hesaplamalara ihtiyaç duyulmaktadır¹⁷.

T.gondii'ye özgül IgG seroprevalansı kadınlarda yaşla birlikte artmaktadır. Yaşı 15-50 arası grupta olan kadınlarda, yaşa bağlı serokonversiyon insidansı doğrusal regresyon modeli kullanılarak tahmin edilebilmektedir. Prevalans değişimine ait yaş parametresi bilindiğinde; herhangi bir (t) yaşı ve (t + 9 ay) arasındaki periyotta prevalanstaki değişim hesaplanabilmektedir. Bu yaklaşım ile, (t) yaşındaki bir gebede yaklaşık serokonversiyon hızı saptanabilmektedir¹². Son yıllarda farklı ülkelerde bu tür çalışmalara özellikle önem verildiği dikkat çekmektedir.

Bu çalışmanın amacı, yaş ve prevalans arasındaki doğrusal ilişkiden yola çıkarak; 16-45 yaş arası 11.564 gebede tahmini serokonversiyon oranını hesaplamak ve çalışılan popülasyonda *T.gondii* IgG antikor görülme sıklığını saptamaktır.

GEREÇ ve YÖNTEM

Bu çalışmada 01.04.2009-31.04.2016 tarihleri arasında, Antakya Özel Mozaik Kadın Doğum ve Çocuk Hastanesine başvuran toplam 11.564 gebeye ait *T.gondii*'ye özgül antikor değerleri retrospektif olarak değerlendirildi. Hasta serum örneklerinde *T.gondii* IgG ve IgM antikor düzeyleri; elektrokemilüminesans immünolojik test (ECLIA) (Cobas E601 Analyser, Roche Diagnostics, Mannheim, Almanya) ve kemilüminesan mikropartikül immünolojik test (CMIA) (ARCHITECT i1000 System, Abbott Diagnostic, ABD) yöntemleriyle üreticinin önerileri doğrultusunda çalışıldı. *T.gondii* IgG antikor titresi ≥ 3 IU/mL ise pozitif; IgM titresi ECLIA yöntemi için ≥ 1.0 COI, CMIA yöntemi için ≥ 0.60 indeks ise pozitif olarak değerlendirildi.

Çalışma için Mustafa Kemal Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu'nun onayı alındı (2016/22).

İstatistiksel Analiz

Çalışmada *T.gondii* IgG antikor verilerinin istatistiksel analizi SPSS 21.0 ve Minitab 16.0 istatistik paket programları kullanılarak yapıldı. Yedi yıllık süre içinde gebelerden elde edilen verilerde; *T.gondii* IgG antikorlarının tahmini serokonversiyon oranı, yaş ve prevalans arasındaki ilişkiye bakılarak Genelleştirilmiş Doğrusal Modeller (GLM) ve Binomial Regresyon Link Fonksiyonu (Identity Function) teknikleri kullanılarak değerlendirildi. Yaş ile prevalans arasındaki ilişkinin matematik modeli elde edilirken; bağımlı değişken olarak IgG, bağımsız değişken olarak yaş alındı. Çalışılan popülasyonda *T.gondii* IgG antikor prevalansı %95 güven aralığı sınırları içinde Binomial dağılım ile hesaplandı. Cox Regresyon analizi ile yaşa göre düzeltme yapılarak prevalansın yıllar içindeki değişimi incelendi.

BULGULAR

Bu çalışmada, 01.04.2009-31.04.2016 dönemindeki yedi yıllık süre içerisinde, 16-45 yaş arası (yaş ortalaması= 31) toplam 11.564 gebede *T.gondii* IgG antikor pozitifliği %48.70 (%95 CI, 0.48-0.50) olarak bulunmuştur. *T.gondii* IgM antikor pozitifliği ise %3.90 olarak saptanmıştır. GLM ve Binomial regresyon link fonksiyonu tekniği ile toplam 11.564 gebede yaş ve prevalansın doğrusal ilişkisini varsayarak ($0.223 + \text{Yaş} \times 0.008$) formülü kullanılmıştır. Bu formülden serokonversiyon oranı 0.008 olarak bulunmuştur. Buna göre çalışma kapsamındaki gebelerde *T.gondii* IgG antikor için serokonversiyon oranı %0.8 olarak hesaplanmıştır. Çalışmamızda *T.gondii*'ye özgül IgG antikor yaygınlığı yaş ile doğrusal pozitif ilişki göstermiş ve bu istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p < 0.001$). Diğer taraftan Cox regresyon analizi ile yaşa göre düzeltme yapılarak (yaş kovaryant olarak kullanıldığında) elde edilen p değeri anlamlı ($p < 0.001$) olarak bulunmuştur. Buna göre; geçen zaman ile birlikte 2009-2016 yılları arasında *T.gondii*'ye özgül IgG antikor oranının düştüğü izlenmiştir. Çalışılan popülasyonda Nisan 2009-Nisan 2016 tarihleri arasında *T.gondii* IgG antikor prevalans değeri %95 güven aralığı sınırları içerisinde hesaplanmıştır (Tablo I).

Tablo 1. Gebelerde Yıllara Göre *Toxoplasma gondii* IgG Antikor Yaygınlığı

Yıl	Hasta sayısı	Yaş ortalaması (yıl)	n (IgG pozitif)	% (IgG pozitif)	%95 CI (IgG pozitif)
2009	1312	34.94	724	55.12	0.52-0.57
2010	1321	34.80	692	52.41	0.49-0.55
2011	1105	32.70	572	51.80	0.48-0.54
2012	1511	32.00	722	47.83	0.45-0.50
2013	1881	31.99	903	48.01	0.45-0.50
2014	1515	28.97	714	47.10	0.44-0.49
2015	2405	28.25	1085	45.12	0.43-0.47
2016	514	27.59	217	42.22	0.37-0.46
Toplam	11.564	31.35	5629	48.70	0.47-0.49

Toksoplazmoz için tahmin edilen primer enfeksiyon riski 6 olgu/1000 olarak hesaplanmıştır. Çalışma grubumuzdaki gebelerde, primer enfeksiyon riski taşıyan olgu sayısının $69[0.008 \times (9/12)]$ olduğu tahmin edilmiştir.

TARTIŞMA

Toksoplazma enfeksiyonu seroprevalansı çevre şartlarına, sosyoekonomik duruma ve sağlık ile ilgili uygulamalara bağlı olarak değişmektedir. Ülkemizde gebelerde toksoplazmoz prevalansı, insidansı ve risk faktörleri ile ilgili çalışma sayısı kısıtlıdır. İzmir’de 15-45 yaş arası 4641 gebede yapılan bir çalışmada *T.gondii* IgG antikor pozitifliği %39.9; İstanbul’da 16-48 yaş arası 2011 gebede yapılan çalışmada *T.gondii* IgG ve IgM seropozitiflikleri sırasıyla %31.4 ve %0.8 olarak bildirilmiştir^{18,19}. Ankara’da 15-49 yaş arası 6140 gebede yapılan retrospektif çalışmada, *T.gondii* IgG ve IgM antikor pozitiflikleri sırasıyla %26.4 ve %0.2 olarak bulunmuştur²⁰. Zonguldak’ta 1800 gebede *T.gondii* IgG ve IgM antikor seropozitiflikleri sırasıyla %43.9 ve %2.5; Kilis’te yapılan diğer bir çalışmada gebelerde anti-*T.gondii* IgG ve IgM antikor seropozitiflikleri sırasıyla %59.5 ve %3.8 olarak bildirilmiştir^{21,22}. Bu çalışmada saptanan *T.gondii* IgG antikor pozitifliği (%48.7); İstanbul (%31.4), İzmir (%39.9), Ankara (%26.4) ve Zonguldak (%43.9)’ta yapılan benzer çalışmaların sonuçlarından daha yüksek; Kilis (%59.5)’te yapılan çalışmanın sonucundan daha düşük tespit edilmiştir¹⁸⁻²². Çalışmada gözlenen *T.gondii* IgM antikor pozitifliği (%3.9); İstanbul (%0.8), Ankara (%0.2), Zonguldak (%2.5) ve Kilis (%3.8)’te gebelerde yapılan benzer çalışmaların sonuçlarından yüksek saptanmıştır¹⁹⁻²². Prevalans değerlerindeki farklılıkların coğrafi yerleşim, iklimsel faktörler, sosyal ve kültürel alışkanlıklar veya uygulanan test yöntemlerinden kaynaklanabileceği düşünülmüştür.

Diğer ülkelerde yapılan araştırmalar incelendiğinde; Brezilya, Santa Catarina'da 148 gebede *T.gondii* IgG antikor pozitifliği %16, IgM pozitifliği %1 olarak bildirilmiştir²³. İran'da yapılan bir çalışmada ise gebelerde *Toxoplasma* IgG seroprevalansı %34.4 olarak bulunmuş; toprak teması, kırsal bölgede ikamet etme ve eğitim seviyesi gibi risk faktörleri toksoplazmoz ile ilişkilendirilmiştir²⁴. Güneybatı Etiyopya'nın Jima Kasabasında gebelerde yapılan diğer bir çalışmada; *T.gondii* IgG ve IgM seropozitifliği sırasıyla %81.1 ve %2.5 olarak bildirilmiş, evde kedi beslemenin önemli bir risk faktörü olduğu ifade edilmiştir²⁵. Romanya'nın batısından bildirilen çalışmada; genel popülasyonda *T.gondii* antikor prevalansının %64.8, doğurganlık yaş grubundaki (16-49) kadınlarda bu oranın %55.5 olduğu bulunmuştur²⁶. Prevalansın yaşa bağlı olarak arttığı ifade edilirken, kırsal bölgelerde *T.gondii* antikor prevalansının (%76.9), şehirleşmiş bölgelere göre daha yüksek olduğu (%55.3) bildirilmiştir²⁶. Brezilya'nın kuzeyinde *T.gondii* anti-IgG seropozitifliği %71 olarak bildirilirken, kedilerle temas ve et işleme öyküsü olanların *T.gondii* enfeksiyonu açısından risk taşıdığına dikkat çekilmiştir²⁷. Bu çalışmada elde ettiğimiz bulguları diğer ülkelerde gebe popülasyonlarında yapılan benzer çalışmalarla karşılaştırsak; çalışmamızda saptanan *T.gondii* IgG antikor pozitiflik oranı (%48.7); İran (%34.4), Brezilya (%16), İtalya (%22.3), Tanzanya (%30.9) ve Polonya (%40.6)'da yapılan çalışmaların sonuçlarından yüksek, Güneybatı Etiyopya (%81.1)'da yapılan çalışmanın sonucundan düşük tespit edilmiştir^{23-25,28-30}. Çalışmamızda saptanan *T.gondii* IgM antikor pozitiflik oranı (%3.9), Brezilya (%1) ve Güneybatı Etiyopya (%2.5)'da yapılan çalışmaların sonuçlarından yüksek, Polonya (%9.7)'da yapılan çalışmanın sonucundan düşük bulunmuştur^{23,25,28}. Çalışmamızdaki gebe popülasyonunda *T.gondii* IgG antikor oranı 2009 yılında %55.12 (%95 CI, 0.52-0.57) iken; 2016 yılında bu oranın %42.22 (%95 CI, 0.37-0.46)'ye düştüğü görülmüştür. Gebelerde *T.gondii* IgG antikor düzeyindeki bu azalma farklı ülkelerde yapılan çalışmalarda da saptanmıştır^{17,28}.

Dünya çapında toksoplazmoz insidansını belirlemeye yönelik, doğrudan ve dolaylı yöntemlerle yapılmış hesaplamalara dayalı farklı çalışmalar mevcuttur. İtalya'da 10.347 gebede yapılan çalışmada *T.gondii* seropozitiflik oranı %22.3 olarak bildirilmiştir³⁰. Çalışma kapsamında 62 gebede primer enfeksiyon tanımlanmış ve insidans değeri %0.77 olarak bulunmuştur. Aynı çalışmada, konjenital yolla enfekte olan yenidoğanların %42.8'inde doğumda semptomatik belirtiler (bir olguda serebral kalsifikasyon, iki olguda serebral kalsifikasyonlarla birlikte ventrikülomegali), %57.1'inde konjenital toksoplazmozun subklinik formu görülmüştür. Polonya'da toplam 8281 gebede yaş ve prevalans arasındaki bağımlılık için matematiksel model uygulanmış, *T.gondii* IgG antikor pozitifliği %40.6 (%95 CI, 39.6-41.7), yıllık serokonversiyon oranı %0.8 (%95 CI, 0.6-1.0) olarak hesaplanmıştır²⁸. Avusturya'da 2000-2007 yılları arasında retrospektif olarak yapılan çalışmada, toplam 92.365 gebede toksoplazmoz insidansı binominal regresyon analiziyile değerlendirilmiştir. Söz konusu çalışmada en iyi tahmin yönteminin regresyon modeli olduğu ve tahmini insidans oranının %0.17 olduğu saptanmıştır¹⁷. Fransa'da yapılan bir çalışmada, 1980-2020 yılları arasında toksoplazma enfeksiyonunun tahmini insidans ve prevalansı için katalitik epidemik model geliştirilmiştir. Çalışmada 15-45 yaş

arası 42.208 veri üzerinde yapılan model çalışmasında tahmini insidans oranları 1980'de 7.5/1000, 2000 yılında 3.5/1000, 2010 yılında 2.4/1000 olarak saptanmıştır. 2020 yılındaki tahmini insidans 1.6 olgu/1000, tahmini prevalans %27 olarak hesaplanmıştır¹⁶. Dünya Sağlık Örgütü yayın organı tarafından 2013 yılında sunulan çalışmada, 108 ülkede konjenital toksoplazmoz insidansını belirlemek için matematiksel bir model olan Monte-Carlo simülasyonları kullanılmıştır. Dünya çapında konjenital toksoplazmoz insidansı yıllık 190.100 olgu (%95 CI, 179300-206300) olarak belirlenmiş ve hastalık yükü yıllık 1.20 milyon olarak hesaplanmıştır. Çalışmada Avrupa bölgesinde yer alan ülkemiz için konjenital toksoplazmoz insidansının her 1000 doğumda 1.5 sıklığında görülebileceği tahmin edilmiştir¹². Çalışmamızda seçilen popülasyonda, yaş artışı ile birlikte *T.gondii* IgG antikor tahmini serokonversiyon oranı %0.8 olarak hesaplanmıştır. İtalya'da *T.gondii* insidansı (%0.77) çalışmamızda bulunan sonuca yakın değerlerde bildirilirken, Avusturya'da toksoplazma tahmini insidansı (%0.17) çok daha düşük oranda hesaplanmıştır^{17,30}. Çalışmamızdaki gebe popülasyonu için hesapladığımız primer enfeksiyon riski tahmini değerinin (6/1000), Fransa'daki tahmini insidans değerlerinden (2000 yılı: 3.5/1000, 2010 yılı: 2.4/1000) yüksek olduğu dikkat çekmektedir¹⁶. Polonya'da yapılan bir çalışmada bulunan primer enfeksiyon riski tahmini değeri, çalışmamızda bulduğumuz primer enfeksiyon riski tahmini değeri ile benzer olarak saptanmıştır. Ancak, çalışmada yaşın lineer eğimden kaynaklanabilecek sapmalarını ortaya çıkarmak için quadratik model uygulamış ve bu modelde p (p= 0.117) değeri anlamsız olarak bulunmuştur²⁸. Çalışmamızda *T.gondii* IgG antikor prevalansı yaşla lineer şekilde artmıştır. Benzer olarak yaşla prevalans arasındaki lineer artış diğer ülkelerde yapılan çalışmalarda da bildirilmiştir^{16,17,28,29}.

T.gondii'ye bağlı genel popülasyon seroprevalansının yüksek olduğu toplumlarda, gebelik sırasında primer enfeksiyon oluşma ihtimali düşüktür, birey büyük olasılıkla yakın bir zamanda *T.gondii* ile karşılaşmıştır. Ancak birey gebe kalana kadar geçen süre içerisinde bu parazit ile karşılaşmamışsa, gebelik sürecinde primer enfeksiyon kazanma şansı yükselir. Açıkça görünüyor ki; gebeliğin erken döneminde uygulanabilecek basit bir serolojik test ile hasta takibinin yapılması, yüksek prevalans oranına sahip yerleşim yerlerinde yaşayan, bağışık olmayan gebeler için önemli ölçüde fayda sağlayacaktır⁵. Toksoplazma enfeksiyonu yenidoğanda ciddi komplikasyonlara neden olabileceğinden, ülkemizde farklı bölgelerde prevalans ve insidans oranlarının bilinmesi; ülkemizdeki her türlü yerleşim yeri için gebe ve yenidoğan tarama programları da dahil olmak üzere en uygun sağlık politikalarının düzenlenmesi açısından ciddi öneme sahiptir.

Sonuç olarak; gebelerde *T.gondii* enfeksiyonu bulaşını kontrol etmek amacıyla çabaların artırılması ve toksoplazmoza karşı farkındalığın yaygınlaştırılması, bölgemiz ve ülkemiz için planlanması gereken hedefler arasındadır.

KAYNAKLAR

1. Robert-Gangneux F, Dardé ML. Epidemiology of and diagnostic strategies for toxoplasmosis. Clin Microbiol Rev 2012; 25(2): 264-96. Erratum in: Clin Microbiol Rev 2012; 25(3): 583.
2. Tenter AM, Heckerth AR, Weiss LM. *Toxoplasma gondii*: from animals to humans. Int J Parasitol 2000; 30(12-13): 1217-58.
3. Dubey JP. Toxoplasmosis of animals and humanspp:1-313. 2010, 2nd ed. CRC Press, Florida.
4. 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(12): 1385-94.
5. Centers for Disease Control and Prevention. Parasites, toxoplasmosis, biology 2012.<http://www.cdc.gov/parasites/toxoplasmosis/biology.html>
6. Montoya JG, Remington JS. Management of *Toxoplasma gondii* infection during pregnancy. Clin Infect Dis 2008; 47(4): 554-66.
7. Ahmadpour E, Daryani A, Sharif M, et al. Toxoplasmosis in immunocompromised patients in Iran: a systematic review and meta-analysis. J Infect Dev Ctries 2014; 8(12): 1503-10.
8. Jones JL, Shvachko VA, Wilkins EE, Bergen R, Manos MM. Rate of congenital toxoplasmosis in large integrated health care setting, California, USA, 1998-2012. Emerg Infect Dis 2014; 20(9): 1573-4.
9. Abbasi M, Kowalewska-Grochowska K, Bahar MA, Kilani RT, Winkler-Lowen B, Guilbert LJ. Infection of placental trophoblasts by *Toxoplasma gondii*. J Infect Dis 2003; 188(4): 608-16.
10. Dunn D, Wallon M, Peyron F, Petersen E, Peckham C, Gilbert R. Mother-to-child transmission of toxoplasmosis: risk estimates for clinical counselling. Lancet 1999; 353(9167): 1829-33.
11. Remington JS, McLeod R, Wilson CB, Desmonts G. Toxoplasmosis 2011, pp: 918-1041. In: Remington JS, Klein JO, Wilson CB, Nizet V, Maldonado YA, (eds), Infectious Diseases of the Fetus and Newborn Infant. 2011, 7th ed. Elsevier Saunders, Philadelphia.
12. Torgerson PR, Mastroiacovo P. The global burden of congenital toxoplasmosis: a systematic review. Bull World Health Organ 2013; 91(7): 501-8.
13. Delair E, Latkany P, Noble AG, Rabiah P, McLeod R, Brézin A. Clinical manifestations of ocular toxoplasmosis. Ocul Immunol Inflamm 2011; 19(2): 91-102.
14. Gollub EL, Leroy V, Gilbert R, Chêne G, Wallon M, European Toxo Prevention Study Group (EUROTOXO). Effectiveness of health education on *Toxoplasma*-related knowledge, behaviour, and risk of seroconversion in pregnancy. Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol 2008; 136(2): 137-45.
15. Bénard A, Petersen E, Salamon R, Chêne G, Gilbert R, Salmi LR, European Toxo Prevention Study Group (EUROTOXO). Survey of European programmes for the epidemiological surveillance of congenital toxoplasmosis. Euro Surveill 2008;13(15).
16. Nogareda F, Le Strat Y, Villena I, De Valk H, Goulet V. Incidence and prevalence of *Toxoplasma gondii* infection in women in France, 1980-2020: model-based estimation. Epidemiol Infect 2014; 142(8): 1661-70.
17. Sagel U, Krämer A, Mikolajczyk RT. Incidence of maternal *Toxoplasma* infections in pregnancy in Upper Austria, 2000-2007. BMC Infect Dis 2011; 14(11): 348.
18. Nowakowska D, Wujcicka W, Sobala W, Spiewak E, Gaj Z, Wilczyński J. Age-associated prevalence of *Toxoplasma gondii* in 8281 pregnant women in Poland between 2004 and 2012. Epidemiol Infect 2014; 142(3): 656-61.
19. Mwambe B, Mshana SE, Kidenya BR, et al. Sero-prevalence and factors associated with *Toxoplasma gondii* infection among pregnant women attending antenatal care in Mwanza, Tanzania. Parasit Vectors 2013; 6(6): 222.
20. Mumcuoglu I, Toyran A, Cetin F, et al. Evaluation of the toxoplasmosis seroprevalence in pregnant women and creating a diagnostic algorithm. Mikrobiyol Bul 2014; 48(2): 283-91.
21. Aynioglu A, Aynioglu O, Altunok ES. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii*, rubella and Cytomegalovirus among pregnant females in north-western Turkey. Acta Clin Belg 2015; 70(5): 321-4.

22. Demirođlu T, Akın Polat Z, Çelik C. Investigation of the risk factors affecting *Toxoplasma gondii* seropositivity in women of reproductive age applying to the maternity clinic of Kilis State Hospital. *Türkiye Parazitoloj Derg* 2015; 39(4): 299-304.
23. de Quadros RM, da Rocha GC, Romagna G, de Oliveira JP, Ribeiro DM, Marques SM. *Toxoplasma gondii* seropositivity and risk factors in pregnant women followed up by the Family Health Strategy. *Rev Soc Bras Med Trop* 2015; 48(3): 338-42.
24. Babaie J, Amiri S, Mostafavi E, et al. Seroprevalence and risk factors for *Toxoplasma gondii* infection among pregnant women in Northeast Iran. *Clin Vaccine Immunol* 2013; 20(11): 1771-3.
25. Zemene E, Yewhalaw D, Abera S, Belay T, Samuel A, Zeynudin A. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* and associated risk factors among pregnant women in Jimma town, Southwestern Ethiopia. *BMC Infect Dis* 2012; 12: 337.
26. Olariu TR, Petrescu C, Darabus G, Lighezan R, Mazilu O. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in Western Romania. *Infect Dis (Lond)* 2015; 47(8): 580-3.
27. Rocha ÉM, Lopes CW, Ramos RA, Alves LC. Risk factors for *Toxoplasma gondii* infection among pregnant women from the state of Tocantins, Northern Brazil. *Rev Soc Bras Med Trop* 2015; 48(6): 773-5.
28. Uysal A, Cüce M, Taner CE, et al. Prevalence of congenital toxoplasmosis among a series of Turkish women. *Rev Med Chil* 2013; 141(4): 471-6.
29. Dođan K, Güraslan H, Özel G, Aydan Z, Yaşar L. Seroprevalence rates of *Toxoplasma gondii*, rubella, cytomegalovirus, syphilis, and hepatitis B, seroprevalences rate in the pregnant population in İstanbul. *Türkiye Parazitoloj Derg* 2014; 38(4): 228-33.
30. Capretti MG, De Angelis M, Tridapalli E, et al. Toxoplasmosis in pregnancy in an area with low seroprevalence: is prenatal screening still worthwhile? *Pediatr Infect Dis J* 2014; 33(1): 5-10.