

Adana Bölgesindeki Gebelerde 2014-2016 Yıllarında *Toxoplasma gondii* Seroprevalansı

Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in Pregnant Women in Adana, Turkey from 2014 to 2016

Taylan BOZOK

Adana Kadın Doğum ve Çocuk Hastalıkları Hastanesi, Tıbbi Mikrobiyoloji Kliniği, Adana, Türkiye

ÖZET

Giriş: *Toxoplasma gondii*, dünyada yaygın şekilde görülen ve insanlarda enfeksiyona neden olabilen zoonotik protozoan bir parazittir. Dünya nüfusunun üçte birine yakınının bu etkenle enfekte olduğu düşünülmektedir. *T. gondii* enfeksiyonu sağlıklı insanlarda genellikle semptomsuz olmasına rağmen, konjenital enfeksiyon gelişimi sonucu fetüste ve bağışıklığı baskılanmış hastalarda ciddi patolojik etkilere neden olabilir. Etkenin bulaşında evde kedi besleme ve çiğ ya da az pişmiş et tüketimi risk faktörlerinin başında gelmektedir. Gebelikte geçirilen enfeksiyonda maternal-fetal bulaş riski yaklaşık %30 olarak belirlenmiştir. Gebelerde *T. gondii* enfeksiyonunun bölgesel seroprevalansının belirlenmesi, bu enfeksiyonun sosyo-ekonomik maliyetlerini değerlendirmek ve tarama programının tanımlanmasının gerekli olup olmadığına karar vermek için yararlıdır.

Materyal ve Metod: Bu çalışmada Ocak 2014-Aralık 2016 tarihleri arasında Adana Kadın Doğum ve Çocuk Hastalıkları Hastanesi polikliniklerine başvuran 15-49 yaş arasındaki gebelerin *T. gondii* anti-IgM, anti-IgG ve anti-IgG avidite düzeylerinin değerlendirilmesi ve bölgemizdeki seroprevalans oranları hakkında bilgi sahibi olunması amaçlanmıştır. Gebelerden alınan 11.313 serum örneği ELISA tekniği kullanılarak çalışılmıştır. Elde edilen sonuçlar IBM SPSS Statistics 23 programı kullanılarak analiz edilmiştir.

Bulgular: Analiz edilen sonuçlara göre; anti-*T. gondii* IgG seropozitifliği %46.3 (5233/11.313) ve anti-*T. gondii* IgM seropozitifliği %1.8 (200/11.313) olarak bulunmuştur. Anti-*T. gondii* IgG 76 (%0.7), anti-*T. gondii* IgM 41 (%0.3) örnekte sınır değerlerde bulunmuştur. Toplamda seronegatiflik ise %52.9 (5982/11.313) olarak tespit edilmiştir. Yetmiş altı örneğe anti-*T. gondii* IgG avidite testi yapılmış, bunların 15 (%19.7)'inde düşük avidite, 51 (%67.1)'inde yüksek avidite, 10 (%13.2)'unda sınır değer tespit edilmiştir. Çalışmamızda yaş artışı ile birlikte anti-*T. gondii* IgG seropozitiflik oranlarında anlamlı artış olduğu görülmüştür ($p < 0.05$). Ancak yıllar arasında seropozitiflik oranlarında anlamlı bir farklılığa rastlanmamıştır ($p > 0.05$).

Sonuç: Seropozitiflik oranlarının yüksek olduğu bölgemizde sosyokültürel alışkanlıklar ve kişisel hijyen koşulları risk faktörü oluşturmaları nedeniyle gebelerde rutin tarama faaliyetlerinin sürdürülmesinin uygun olacağı, tarama sonuçlarının dikkatli bir şekilde analiz edilerek gereken tedbirlerin alınması ve toplumun eğitimine yönelik faaliyetlerin yapılmasının gerekliliği ortaya konulmuştur. Ayrıca birimizde enfeksiyon şüphesi olan gebelerin takip edilebilirliğinin sağlanması ve anti-*T. gondii* IgG avidite testinin çalışma oranlarının artırılması gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: *Toxoplasma gondii*; Gebelik; Seroprevalans

SUMMARY

Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in Pregnant Women in Adana, Turkey from 2014 to 2016

Taylan BOZOK

Clinic of Medical Microbiology, Adana Obstetrics and Pediatric Diseases Hospital, Adana, Turkey

Introduction: *Toxoplasma gondii* is a zoonotic protozoan parasite widespread in the world and can cause infection in humans. Nearly one third of the world's population is thought to be infected with this factor. Although *T. gondii* infection is generally asymptomatic in healthy humans, congenital infection development can cause serious pathological effects in the resulting fetus and immunosuppressed patients. Feeding cats at home and consuming raw or undercooked meat are the leading risk factors. The risk of maternal-fetal contamination in pregnancy is approximately 30%. Determining the regional seroprevalence of *T. gondii* infection in pregnancies is useful for assessing the socio-economic costs of this infection and deciding whether it is necessary to define the screening program.

Materials and Methods: In this study, it was aimed to evaluate anti-IgM, anti-IgG and anti-IgG-avidity levels of *T. gondii* of 15-49-year-old pregnant women admitted to Adana Obstetrics and Gynecology Hospital between January 2014 and December 2016 and to obtain information about the seroprevalence rates in our region. 11313 pregnant serum samples were studied using the ELISA technique. The results obtained were analyzed using the IBM SPSS Statistics 23 program.

Results: According to the analyzed results; anti-*T. gondii* IgG seropositivity was 46.3% (5233/11.313) and anti-*T. gondii* IgM seropositivity was 1.8% (200/11.313). Anti-*T. gondii* IgG 76 (0.7%) anti-*T. gondii* IgM 41 (0.3%) were found at the limit values in the sample. In total, seronegativity was determined as 52.9% (5982/11.313). Seventy-six samples were tested for anti-*T. gondii* IgG avidity, and 15 (19.7%) of them had low avidity, 51 (67.1%) high avidity and 10 (13.2%) limit values. In our study, it was seen that there was a significant increase in anti-*T. gondii* IgG seropositivity rates with the increase in age ($p < 0.05$). However, there was no significant difference in seropositivity rates between the ages ($p > 0.05$).

Conclusion: Since the sociocultural habits and personal hygiene conditions constitute a risk factor in our region where seropositivity rates are high, it is suggested that routine screening activities should have been appropriate in the past, screening results must be analyzed carefully and necessary measures should be taken and activities for community education should be done. It is also necessary to increase the availability of anti-*T. gondii* IgG avidity testing and to ensure that infectious diseases are followed in our unit.

Key words: *Toxoplasma gondii*; Pregnancy; Seroprevalence

GİRİŞ

Toxoplasma gondii, insanlarda sıklıkla asemptomatik enfeksiyona neden olan zoonotik zorunlu hücre içi protozoan parazittir. Dünya nüfusunun üçte birine yakınının bu etkenle enfekte olduğu düşünülmektedir. Enfeksiyon genellikle ookisti içeren kedi dışkıları ile kontamine olmuş gıdaların ya da doku kistini içeren yetersiz pişirilmiş etlerin tüketilmesiyle bulaşır^[1-3]. Toksoplazmoz genellikle asemptomatik seyreterse de bazen çok yıkıcı bir hastalık tablosu oluşturabilir. Özellikle konjenital enfeksiyon gelişimi sonucu fetüste kalıcı oküler lezyonlar oluşturabildiği gibi hidrosefali ve ölümle sonuçlanan ciddi olgulara bile yol açabilmektedir^[4].

T. gondii'nin yaşam döngüsünde kedi ve kedigiller hem ara hem de kesin konaktır. İnsanların da içinde olduğu sıcakkanlı canlıların tamamına

yakını ara konak olarak *T. gondii* ile enfekte olabilir^[5]. Ev kedileri ve kedi ailesinin diğer üyeleri tarafından ookistler yayıldığı için çevresel kontaminasyon yaygındır^[6].

Gebelikte parazitin maternal-fetal bulaş riski yaklaşık %30 olarak tahmin edilmektedir ve gebeliğin zamanına paralel olarak enfeksiyon riski artmaktadır. Akut enfeksiyonu teşhis etmek için serolojik testler kullanılmaktadır, ancak yanlış pozitif sonuçlar sıklıkla ortaya çıkmaktadır. Anti-*T. gondii* IgG avidite testi, akut bir enfeksiyonun doğrulayıcı kanıtlarını gösterebilir ve yakın zamanda geçirilmiş enfeksiyonlardan ayırt eder^[7,8]. Konjenital toksoplazmoz tanısı için amniyosentez yapılması ve amniyotik sıvıda polimeraz zincir reaksiyonu (PCR) ya da fare inokülasyon testleri gibi testlerle tanının doğrulanması gerekmektedir^[9,10]. Enfeksiyonun ne-

den olduğu fetal etkilerin bir kısmı ultrasonografi ile tespit edilebilir ve gebe kadınların *T. gondii* ile enfekte olma sıklığını bilmek ve konjenital toksoplazmozun önlenmesi için stratejik bir yaklaşım planlamak gerekmektedir^[11].

Toksoplazmoz, gebelik sırasında kuşkusuz bir tehdittir. Gebelikte toksoplazmoz insidansını ve konjenital hastalık insidansını değerlendirmek, sorunun büyüklüğünü ve riskleri daha iyi anlamak için belirli bölgelerde *T. gondii* IgG seroprevalans çalışmaları yapılması ve sonuçların analiz edilerek sorunu önleyici hamleler yapılması faydalı olabilir^[12]. Gebelerde *T. gondii* enfeksiyonunun görülme sıklığı ve çeşitli topluluklarda akut maternal enfeksiyon insidansı hakkında bilgi sahibi olmak, bu enfeksiyonun sosyoekonomik maliyetlerini değerlendirmek ve tarama programının tanımlanmasına karar vermek için yararlıdır^[13]. Bu çalışmamızda *T. gondii* enfeksiyonunun ağırlıklı seroprevalansını değerlendirmek ve Adana bölgesindeki gebelerde enfeksiyonun epidemiyolojik özelliklerini açıklığa kavuşturmak amaçlanmıştır.

MATERYAL ve METOD

Ocak 2014-Aralık 2016 tarihleri arasında Adana Kadın Doğum ve Çocuk Hastalıkları Hastanesi Kadın Doğum polikliniklerine başvuran 15-49 yaş risk grubundaki gebe kadınların serum örnekleri çalışmaya dahil edildi. Toplamda 11.313 serum örneğinde anti-*T. gondii* IgG ve anti-*T. gondii* IgM değerleri incelendi. Hem IgG hem de IgM pozitifliği olan ve tekrar hastanemize gelen gebelerden *T. gondii* IgG avidite testi yapıldı. Test işlemleri için Immulite 2000 immunoassay system (Siemens Healthcare Diagnostics Inc., Tarrytown, NY) tam otomatize ELISA cihazı ve Immulite 2000 Toxoplasma Quantitative IgG-IgM kitleri kullanıldı. Sonuçların yorumları ve prosedürler imalatçının talimatlarına göre gerçekleştirildi. Test sonuçları; anti-*T. gondii* IgG için < 6.5 IU/mL, negatif; 6.5-7.9 IU/mL, sınır değer; ≥ 8 IU/mL, pozitif ve anti-*T. gondii* IgM için < 0.9 S/CO, negatif; 0.9-1.09 S/CO, sınır değer; ≥ 1.1 S/CO, pozitif olacak şekilde yorumlandı. *T. gondii* IgG aviditesinin ölçümü, floresan saptama sistemi (VIDAS Toxo IgG Avidity kiti, bioMe'rieux, Marcy-l'Etoile, Fransa) ile iki aşamalı bir enzim immünassay sandviç yöntemiyle imalatçının talimatlarına göre yapıldı ve yorumlandı. Bu test, sonuçların hesaplanması ve yorumlan-

ması da tam otomatik VIDAS makinesi tarafından gerçekleştirildi. Yorum şu şekildeydi: < 0.2 indeks, düşük avidite (*T. gondii* ile akut primer enfeksiyonda görülebilir); 0.2-0.3 indeks, sınırda avidite (son altı ay boyunca birincil enfeksiyon mümkündür); > 0.3 indeks, yüksek avidite (son 16 hafta içinde primer enfeksiyon görülmemiştir). Kitlerin iç ve dış kalite kontrol testleri düzenli olarak yapıldı ve kayıt altına alındı. Test sonuçları IBM SPSS Statistics 23 programı kullanılarak analiz edildi.

BULGULAR

Ocak 2014 tarihinden Aralık 2016 tarihine kadar çalışmaya dâhil edilen 15-49 yaş arası 11.313 gebe kadının serum örneğinde; anti-*T. gondii* IgG, pozitif 5233 (%46.3), negatif 6004 (%53.1), sınır değer 76 (%0.7) ve anti-*T. gondii* IgM pozitif 200 (%1.8), negatif 11.072 (%97.9), sınır değer 41 (%0.4) olarak tespit edilmiştir (Tablo 1).

Sınır değerler de seropozitiflik olarak kabul edildiğinde; anti-*T. gondii* IgG seropozitifliği %46.9 (5309/11.313) ve anti-*T. gondii* IgM seropozitifliği %2.1 (241/11.313), yalnız anti-*T. gondii* IgG seropozitifliği olan örnek sayısı 5090 (%45.0), hem anti-*T. gondii* IgG hem de anti-*T. gondii* IgM seropozitifliği olan örnek sayısı 219 (%1.9) ve yalnız anti-*T. gondii* IgM seropozitifliği olan örnek sayısı 22 (%0.2) olarak bulunmuştur. Toplamda seropozitiflik %47.1 (5331/11.313) ve seronegatiflik %52.9 (5982/11.313) değerlerinde tespit edilmiştir (Tablo 2). Yıllar arasında anti-*T. gondii* IgG seropozitifliğinde anlamlı bir değişiklik gözlenmemiştir ($p > 0.05$). Ancak yıllar içinde anti-*T. gondii* IgM ve IgG'nin birlikte seropozitif olduğu örnek oranlarında azalma [%3.0 (2014), %2.4 (2015), %1.4 (2016)] izlenmektedir (Tablo 3).

Anti-*T. gondii* IgG ve IgM'de seropozitiflik tespit edilen 219 hastanın sadece 76 (%34.7)'sına anti-*T. gondii* IgG avidite testi uygulanabildi. Yetmiş altı örneğin 15 (%19.7)'inde düşük avidite, 51 (%67.1)'inde yüksek avidite, 10 (%13.2)'unda sınır değer tespit edilmiştir. Anti-*T. gondii* IgG seropozitifliğinin yaşa göre dağılımını incelediğimizde, artan yaşla beraber anti-*T. gondii* IgG seropozitifliğinde anlamlı bir artış görülmüştür ($p < 0.05$). Yaşları 15-20 arasındaki gebelerde bu oran %34.9 iken, 41-49 yaş arasındakilerde %64.7 gibi yüksek seviyelere çıktığı gözlemlenmiştir.

Tablo 1. Yaş gruplarına göre anti-*T. gondii* IgM ve IgG sonuçlarının dağılımı

Yaş grubu	15-20 yaş (n= 843)	21-25 yaş (n= 3133)	26-30 yaş (n= 3050)	31-35 yaş (n= 2436)	36-40 yaş (n= 1432)	41-49 yaş (n= 419)	Toplam (n= 11.313)
Anti-<i>T. gondii</i> IgM	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
Negatif	820 (97.3)	3065 (97.8)	2997 (98.3)	2365 (97.1)	1411 (98.5)	414 (98.8)	11.072 (97.9)
Sınır değer	0	10 (0.3)	8 (0.3)	17 (0.7)	5 (0.3)	1 (0.2)	41 (0.4)
Pozitif	23 (2.7)	58 (1.9)	45 (1.5)	54 (2.2)	16 (1.1)	4 (1.0)	200 (1.8)
Anti-<i>T. gondii</i> IgG							
Negatif	549 (65.1)	1907 (60.9)	1670 (54.8)	1136 (46.6)	600 (41.9)	142 (33.9)	6004 (53.1)
Sınır değer	0	5 (0.2)	20 (0.7)	24 (1.0)	21 (1.5)	6 (1.4)	76 (0.7)
Pozitif	294 (34.9)	1221 (39.0)	1360 (44.6)	1276 (52.4)	811 (56.6)	271 (64.7)	5233 (46.3)

Tablo 2. Anti-*T. gondii* test sonuçlarının yaş gruplarına göre dağılımı

Yaş grubu (yıl)	Yalnız IgG pozitifliği n (%)	Yalnız IgM pozitifliği n (%)	IgG + IgM pozitifliği n (%)	Seronegatiflik n (%)	Toplam n (%)
15-20	273 (32.4)	2 (0.2)	21 (2.5)	547 (64.9)	843 (100)
21-25	1165 (37.2)	7 (0.2)	61 (1.9)	1900 (60.6)	3133 (100)
26-30	1333 (43.7)	6 (0.2)	47 (1.5)	1664 (54.6)	3050 (100)
31-35	1234 (50.9)	5 (0.2)	53 (2.2)	1131 (46.7)	2423 (100)
36-40	813 (56.3)	2 (0.1)	30 (2.1)	598 (41.4)	1443 (100)
41-49	272 (64.6)	0	7 (1.7)	142 (33.7)	421 (100)
Toplam	5090 (45.0)	22 (0.2)	219 (1.9)	5982 (52.9)	11.313 (100)

TARTIŞMA

Toplumlar arası görülme sıklığı değişmekle beraber tüm dünyada oldukça yaygın olarak görülen toksoplazmoz, primer infeksiyonun gebelik sırasında geçirilmesi sonucu ciddi klinik tablolara neden olabilmektedir^[14,15]. Risk faktörlerinin ve bulaş kaynaklarının değişkenliği nedeniyle bölgesel seroprevalans oranlarının düzenli olarak tespit edilmesi, gebelerde *T. gondii* taramasının gerekliliğinin belirlenmesinde büyük önem arz etmektedir. Ülkemizde son yıllarda gebe ve doğurganlık çağındaki kadınlarda *T. gondii* seroprevalansını belirlemeye yönelik yapılan çalışmalarda anti-*T. gondii* IgG anti-

korlarının seropozitiflik yüzdesi; Şanlıurfa'da %68.9; Hatay'da %52.1; Kocaeli'de %48.3; Adıyaman'da %48; Kayseri'de %33.9; Aydın'da %30.1; Afyon'da %22.7 olarak bulunmuştur^[16-22]. Dünyada ise bu oranlar Amerika'da %6.1-77.5; Afrika'da %25.3-75.2; Avrupa'da %9.1-63.2, Asya'da %0.8-60.4 aralığında değişmektedir. Metropol şehirlere baktığımızda seropozitiflik yüzdeleri Paris'te %84, Newyork'ta %32, Londra'da %22 olarak tespit edilmiştir^[2,23]. Bizim çalışmamızda Adana bölgesinde anti-*T. gondii* IgG seropozitifliği %46.3 olarak tespit edilmiştir. Türkiye'de bulunan diğer illerle karşılaştırdığımızda Kocaeli ve Adıyaman illerindeki oranlarla benzerlik gösterdiği görülmektedir.

Tablo 3. Anti-*T. gondii* IgM ve IgG test sonuçlarının yıllara göre dağılımı

Yıllar	Yalnız IgG pozitifliği n (%)	Yalnız IgM pozitifliği n (%)	IgG + IgM pozitifliği n (%)	Seronegatiflik n (%)	Toplam n (%)
2014	781 (44.5)	2 (0.1)	53 (3.0)	919 (52.3)	1755 (100)
2015	1498 (44.3)	10 (0.3)	80 (2.4)	1791 (53.0)	3379 (100)
2016	2811 (45.5)	10 (0.2)	86 (1.4)	3272 (53.0)	6179 (100)
Toplam	5090 (45.0)	22 (0.2)	219 (1.9)	5982 (52.9)	11.313 (100)

Ülkemizde seropozitiflik oranlarının özellikle tarımla uğraşan ve çiğ et tüketiminin fazla olduğu Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde daha fazla olduğu söylenebilir. Aynı şekilde dünyada az pişmiş ya da çiğ et tüketiminin fazla olduğu Fransa'da da çok yüksek seropozitiflik oranlarının olduğu çalışmalarda gösterilmiştir^[24]. Kültürler arası farklılıkların *T. gondii* prevalansına etkisinin oldukça büyük olduğu bir gerçektir. Adana bölgesi coğrafik konumu nedeniyle farklı kültürlerde toplumları barındırmakta ve aynı zamanda son yıllarda Suriye sınırına yakınlığı nedeniyle de büyük göç alan bir bölgede bulunmaktadır. Merkezimize başvuran gebelerin de azımsanamayacak bir kısmını Suriyeli göçmenler oluşturmaktadır ve bu oran son yıllarda artış göstermektedir. 2015 yılında Kahramanmaraş'ta Bakacak ve arkadaşları tarafından yapılan karşılaştırmalı çalışmada; *T. gondii* seropozitiflik oranlarının Suriyeli mülteci gebelerde Türk gebelere kıyasla daha yüksek olduğu tespit edilmiştir^[25]. *T. gondii* seropozitiflik oranlarımızda yıllar arasında anlamlı bir değişiklik gözlemlenmemiştir. Çalışmamızda yaş artışıyla paralellik gösterecek şekilde seropozitiflik oranlarında anlamlı ($p < 0.05$) bir artış saptanmıştır ve benzer çalışmalarla uyumlu bulunmuştur. Anti-*T. gondii* IgG avidite incelemesi yapılması gereken hastaların düşük (%34.7-76/219) bir kısmına test çalışılmış olmasının, hastaların bir üst basamak hastaneye sevk edilmesi, hastanın sonuçlarıyla tekrar kontrole gelmemesi ya da klinisyen tarafından gerek görülmemesi gibi nedenlere bağlı olduğu düşünülmüştür. Seropozitifliğin yüksek olduğu bölgelerde, antenatal taramanın gerekliliği tartışılan konulardan biridir^[26]. Avustralya gibi seroprevalansın düşük olduğu (%3) ülkelerde, risk faktörleri olmadığı takdirde rutin an-

tenatal tarama önerilmezken, seroprevalansın yüksek olduğu Fransa, İtalya, Avusturya gibi ülkelerde kanunen zorunludur^[27-30].

Akut infeksiyonların tanısı, ancak düzenli serolojik tarama programları sırasında konulabilmektedir^[22]. Gebelik öncesinde ve gebelik sırasında *T. gondii* antikorlarının araştırılması, gebelik sırasındaki akut infeksiyonun değerlendirilmesi açısından büyük önem arz etmektedir. *T. gondii* seroprevalans tarama sonuçlarının dikkatli bir şekilde analiz edilerek gereken tedbirlerin alınması ve toplumun eğitime yönelik faaliyetlerin yapılmasının gerekli olduğu görülmektedir. Birimimizde infeksiyon şüphesi olan gebelerin takip edilebilirliğinin sağlanması ve anti-*T. gondii* IgG avidite testinin çalışma oranlarının artırılması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

1. Tenter AM, Heckerth AR, Weiss LM. *Toxoplasma gondii*: from animals to humans. *Int J Parasitol* 2000;30:1217-58.
2. Hill D, Dubey JP. *Toxoplasma gondii*: transmission, diagnosis and prevention. *Clin Microbiol Infect* 2002;8:634-40.
3. Frimpong C, Makasa M, Sitali L, Michelo C. Seroprevalence and determinants of toxoplasmosis in pregnant women attending antenatal clinic at the university teaching hospital, Lusaka, Zambia. *BMC Infectious Diseases* 2017;17:10.
4. Remington JS, McLeod R, Desmonts G. *Toxoplasmosis*. In: Remington JS, Klein JO (eds). *Infectious Disease of the Fetus and Newborn Infant*. Philadelphia: WB Saunders Company, 1995;140-267.
5. Dubey JP. *Medical microbiology*. In: Baron S (ed). *Toxoplasma gondii*. 4th ed. Galveston: University of Texas Medical Branch at Galveston, 1996;Chapter 84.
6. Frenkel JK, Dubey JP, Miller NL. *Toxoplasma gondii* in cats: fecal stages identified as coccidian oocysts. *Science* 1970;167:893-6.

7. 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;124:185-91.
8. Press C, Montoya JG, Remington JS. Use of a single serum sample for diagnosis of acute toxoplasmosis in pregnant women and other adults. *J Clin Microbiol* 2005;43:3481-3.
9. Jenum PA, Holberg-Petersen M, Melby KK, Stray-Pedersen B. Diagnosis of congenital *Toxoplasma gondii* infection by polymerase chain reaction (PCR) on amniotic fluid samples. *APMIS* 1998;106:680-6.
10. Bessi res MH, Berrebi A, Cassaing S, Fillaux J, Cambus JP, Berry A, et al. Diagnosis of congenital toxoplasmosis: prenatal and neonatal evaluation of methods used in Toulouse University Hospital and incidence of congenital toxoplasmosis. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 2009;104:389-92.
11. Remington JS, McLeod R, Thulliez P, Desmonts G. Toxoplasmosis. In: Remington JS, Klein JO (eds). 5th ed. *Infectious Diseases of the Fetus and Newborn Infant*. Philadelphia: WB Saunders Company, 2001;204-346.
12. Nowakowska D, Stray-Pedersen B, Spiwak E, Sobala W, Ma afiej E, Wilczynski J. Prevalence and estimated incidence of *Toxoplasma* infection among pregnant women in Poland: a decreasing trend in the younger population D. *Clin Microbiol Infect* 2006;12:913-7.
13. Swai ES, Schoonman L. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* infection amongst residents of Tanga district in north-east Tanzania, Tanzan. *Tanzan J Health Res* 2009;11:205-9.
14. 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;353:1829-33.
15. Silva MG, C mara JT, Vinaud MC, 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:e0141700.
16.    ek A , Duygu F,  nak   H, Boyar N, Boyar  . Investigation of *Toxoplasma gondii* antibodies with ELISA among women of childbearing age in  anlıurfa province: A three years evaluation. *J Clin Exp Invest* 2012;3:61-5.
17. Ocak S, Zeteroglu S, Ozer C, Dolapcioglu K, Gungoren A. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii*, rubella and cytomegalovirus among pregnant women in southern Turkey. *Scand J Infect Dis* 2007;39:231-4.
18. Tamer GS, Dundar D, Caliskan E. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii*, rubella and cytomegalovirus among pregnant women in western region of Turkey. *Clin Invest Med* 2009;32:E43-E47.
19. K lgelir S, Demiraslan H, Katar  B, G ler D. Gebelerde *Toxoplasma gondii* seroprevalansı. *Dicle Tıp Derg* 2009;36:170-2.
20. Kayman T, Kayman M. Kayseri'deki gebelerde toksoplazmoz seroprevalansı. *Perinatoloji Derg* 2010;18:92-6.
21. Ertug S, Okyay P, Turmen M, Yuksel H. Seroprevalence and risk factors for toxoplasma infection among pregnant women in Aydin province, Turkey. *BMC Public Health* 2005;5:66.
22. A ık G,  nl  BS, Er H, Yolda   , K ken G,  ufalı D, et al. Seroprevalence of toxoplasma and rubella in pregnant women in Afyon region. *Pam Med J* 2013;6:1128-32.
23. 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.
24. Berger F, Goulet V, Le Start Y, Desenclos JC. Toxoplasmosis in pregnant women in France: risk factors and change of prevalence between 1995 and 2003. *Rev Epidemiol Sante Publique* 2009;57:241-8.
25. Bakacak M, Serin S, Aral M, Ercan  , K st  B, Kire ci A, et al. Seroprevalance differences of *Toxoplasma* between Syrian refugees pregnant and indigenous Turkish pregnant in Kahramanmara . *Turkiye Parazitoloj Derg* 2015;39:94-7.
26. Tekin A, Deveci  , Yula E. The seroprevalence of antibodies against *Toxoplasma gondii* and Rubella virus among child-bearing age women in Mardin province. *J Clin Exp Invest* 2010;1:81-5.
27. De Paschale M, Agrappi C, Manco MT, Cerulli T, Clerici P. Implementation of screening for *Toxoplasma gondii* infection in pregnancy. *J Clin Med Res* 2010;2:112-6.
28. Villena I, Ancelle T, Delmas C, Garcia P, Brezin AP, Thulliez P, et al. Congenital toxoplasmosis in France in 2007: first results from a national surveillance system. *Euro Surveill* 2010;15:19600.
29. Asp ck H, Pollak A. Prevention of prenatal toxoplasmosis by serological screening of pregnant women in Austria. *Scand J Infect Dis* 1992;84(Suppl):S2-7.
30. McLeod R, Keiffer F, Sautter M, Hosten T, Pelloux H. Why prevent, diagnose and treat congenital toxoplasmosis? *Mem Inst Oswaldo Cruz* 2009;104:320-44.

Yazı ma Adresi/Address for Correspondence

Dr. Taylan BOZOK

Adana Kadın Do um ve  ocuk Hastalıkları Hastanesi,
Tıbbi Mikrobiyoloji B l m , Adana-T rkiye

E-posta: taylanbozok@hotmail.com